

# ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ИЗМЕРЕНИИ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Г.И. Шипов

## Введение

Приборы, предназначенные для измерения физических полей, используют в своей основе уравнения движения частицы в измеряемом поле. Известно, что в уравнения движения входят участвующие в измерениях силы. Например, в приборах для измерения электромагнитных полей используются уравнения движения классической электродинамики

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = e\vec{E} + \frac{e}{c} \{[\vec{v}\vec{H}]\}.$$

Если подойти с этих позиций к проблеме измерений волновой функции квантовой механики, то мы должны найти такие «классические» уравнения, в которых:

1. Волновая функция  $\Psi$  проявляет себя как некое «классическое» поле.
2. Через поле  $\Psi$  можно определить «квантовую силу», действующую на частицу в уравнениях движения.

Понятно, что в существующей квантовой теории с ее вероятностной трактовкой волновой функции  $\Psi$  ни о каком ее приборном измерении не может быть и речи. Иначе дело обстоит в теории физического вакуума [21], где поле  $\Psi$  оказывается реальным физическим полем – полем инерции.

Для описания наблюдаемого спектра атома водорода Э.Шредингер в 1926 г. предложил комплексное уравнение [1,2]

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi + \frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi - U\psi = 0, \quad (1)$$

в котором поле  $\Psi$  образует плотность заряженной материи

$$\rho_e = e\Psi^* \Psi = e|\psi|^2. \quad (2)$$

Э.Шредингер назвал поле  $\Psi$  «полем материи», не уточнив его физическую природу. После многочисленных дискуссий, большинство теоретиков приняло решение интерпретировать  $W = \psi^* \psi$  как плотность вероятности найти координату частицы в некоторой точке пространства, в некоторый момент времени [3], отказавшись детерминистического описания поля  $\Psi$  и,

соответственно, от образного мышления в квантовой физике. П.Ланжевен считал это решение «интеллектуальным развратом», поскольку, с его точки зрения, «ничто в переживаемых нами трудностях не оправдывает и не требует изменения наших установок, что было бы равносильно отречению [4]».

Вероятностная трактовка поля  $\Psi$  позволила большинству физиков больше не задумываться над физической природой  $\Psi$  - поля. Позже выяснилось, что уравнения всех физических полей формально можно представить в виде уравнения Шредингера, что говорит об универсальной природе поля  $\Psi$ . Это поле проявляет себя, в данном случае, как некоторое Единое Поле, способное описывать все физические процессы.

Почти сразу, после публикации уравнения Шредингера (1), появилась статья Маделунга [27], в которой уравнение (1) и комплексно сопряженное ему уравнение для  $\Psi^*$  представлены в виде уравнений квантовой гидродинамики

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0, \quad (*)$$

$$\rho \frac{d\vec{v}}{dt} = -\frac{\rho}{m} \nabla U - \frac{\rho}{m} \nabla Q, \quad (**)$$

где  $\rho = m \Psi^* \Psi$  - плотность квантовой жидкости и

$$Q = -\frac{\hbar^2 \nabla^2 \sqrt{\rho}}{2m\sqrt{\rho}} = -\frac{\hbar^2 \nabla^2 |\Psi|}{2m|\Psi|} \quad (***)$$

- квантовый потенциал, порождающий квантовую силу  $-\rho \nabla Q/m$ . Уравнения (\*) и (\*\*) имеют вполне классический вид, поскольку первое представляет собой уравнение непрерывности, а второе уравнения Эйлера для жидкости со специфическим потенциалом  $Q$ . Этот потенциал возникает из-за того, что жидкость Маделунга обладает собственным вращением (спином), которое характеризуется новой физической константой  $\hbar$ . При  $\hbar \rightarrow 0$ , т.е. при отсутствии собственного вращения у жидкости, уравнения (\*) и (\*\*) переходят в уравнения Эйлера классической гидродинамики.

Известно, что А.Эйнштейн и ряд его сторонников (М.Планк, П.Ланжевен, Э.Шредингер, Л. Де Бройль, Х.Лоренц и др.) не воспринимали вероятностную трактовку поля  $\Psi$ . А.Эйнштейн считал, что квантовая механика, основанная на, фактически, угаданном Э.Шредингером уравнении (1), неполна, и что «более правдоподобные» уравнения квантовой теории должны следовать из уравнений Единой Теории Поля, поиском которых он продолжал заниматься до конца жизни. Великий ученый считал, что правая часть (тензор энергии-импульса  $T_{ik}$ ) его знаменитых уравнений

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik} \quad (3)$$

должна быть геометризована, при этом сам тензор материи  $T_{ik}$  должен быть образован Единым Полем «пока еще неизвестной природы [5]».

Понятно, что при существующей интерпретации волновой функции  $\Psi$  квантовой теории у ученых не возникло даже мысли об ее экспериментальном измерении. Правда, при описании нейтрино, переносящим только спин  $s = \hbar/2$ , используется уравнение Вейля

$$\gamma^k \partial_k \Psi = 0, \quad (4)$$

в котором волновая функция  $\Psi$  является одновременно 4-х компонентным спинорным полем. В ортодоксальной науке хорошо известно, что обнаружение нейтрино (или антинейтрино) происходит косвенным образом, через наблюдение высокоэнергетичных (порядка десятков МэВ) реакций с его участием. Считается, что нет генераторов, которые бы излучали спинорное поле, и нет, соответственно, приемников спинорного поля. Уравнение (4), тем не менее, предсказывает существование поля, переносящего спин в свободном пространстве (вакууме). Поэтому идея об экспериментальном поиске и о создании излучателей и приемников свободного спинорного поля не лишена здравого смысла даже в рамках ортодоксальной теории.

Источником статического и динамического спинорного поля является, естественно, спин элементарных частиц. Большинство частиц оказываются фермионами, т.е. имеют спин  $s = (2n + 1)\hbar/2$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Для описания массивных фермионов В.Гейзенберг предложил использовать нелинейное обобщение уравнения (4) следующего вида [6,7]

$$\gamma^k \partial_k \Psi + l^2 \gamma_k \gamma_5 \Psi (\Psi^* \gamma^k \gamma_5 \Psi) = 0. \quad (5)$$

Частицы с целым спином  $s = m\hbar$ ,  $m = 1, 2, 3, \dots$  (бозоны) В.Гейзенберг конструирует из частиц спина  $s = \hbar/2$ , поэтому можно смело говорить, что весь материальный мир можно описать универсальным спинорным полем спина  $s = \hbar/2$ . К месту напомнить, что скалярное уравнение Шредингера (1) представляет собой всего лишь нерелятивистское приближение спинорного уравнения Дирака, причем волновая функция  $\Psi$  в уравнении (1) является, как показал Паули, одной из компонент 4-х компонентного спинора  $\Psi$ .

Нелинейное уравнение Гейзенберга (5) описывает элементарные частицы как сгустки спинорного поля. Устойчивые состояния такого сгустка представляют собой полевой солитон с фиксированной массой, зарядом, спином и, при соответствующем выборе фундаментальной длины  $l$ , с хорошей точностью описывают спектр масс элементарных частиц. Уравнения Шредингера и Дирака линейны по  $\Psi$ . Поэтому эти уравнения не могут описывать устойчивые состояния свободных частиц. В связи с этим жесткое заявление П.Дирака о том, что «основные уравнения квантовой электродинамики неверны и их нужно существенно изменить» [8], имеет под собой веские основания.

При систематизации элементарных частиц было обнаружено, что, наряду с пространственно-временными симметриями, в природе существуют внутренние симметрии (своего рода внутреннее пространство). Для описания «внутренних» свойств элементарных частиц используются неабелевы поля Янга-Миллса с уравнениями вида

$$F^a_{ik} - \partial_i A^a_k + \partial_k A^a_i - gf^{abc} A_{ib} A_{kc} = 0, \quad (6)$$

$$\partial^i F^a_{ik} + gf^{abc} A^i_b F^a_{ik} = -J^a_k, \quad (7)$$

$$i, j, k... = 0, 1, 2, 3, \quad a, b, c... = 1, 2, 3...n.$$

где  $i, j, k... = 0, 1, 2, 3$  - координатные индексы внешнего пространства,  $a, b, c... = 1, 2, 3...n$  - «координатные» индексы внутреннего пространства с калибровочной группой размерности  $1, 2, 3...n$  и  $g$  - константа самодействия (или взаимодействия) поля Янга-Миллса. Уравнения (6) и (7) выглядят как чисто классические, правда волновая функция  $\Psi$  квантовой теории может входить в ток  $J^a_k$ . Различные варианты современной теории элементарных частиц, такие, как квантовая хромодинамика или стандартная модель (содержащая, кстати, 15 подгоночных констант) обязательно используют нелинейные уравнения типа (6), (7).

Для построения Единой теории поля, выдвинутой Эйнштейном вначале прошлого века, лидирующие теоретики используют (в тех или иных вариантах) систему взаимодействующих между собой уравнений вида (3) (гравитационные взаимодействия), (5) (слабые и электромагнитные взаимодействия) и (6) (сильные взаимодействия). Надо отметить, что этот подход представляет собой, в некотором роде, механическое сложение уравнений, описывающих те или иные взаимодействия, и не является окончательным решением проблемы Эйнштейна. Кроме того, решение проблемы Единой теории поля А.Эйнштейн видел в:

1. Геометризации уравнений электромагнитного поля (первая проблема Эйнштейна);
2. Геометризации уравнений квантовой теории (вторая проблема Эйнштейна).

Обе эти проблемы даже не обсуждаются ведущими теоретиками, поскольку они затрагивают основы современной физики, изменить которые одними математическими приемами невозможно. Здесь, в первую очередь, нужны физики, а не математики.

Следуя последовательно программе А.Эйнштейна, автор нашел принципиальное решение вначале первой проблемы Эйнштейна [9], затем второй [10]. Только благодаря решению этих проблем автору посчастливилось выдвинуть собственную программу Всеобщей относительности и завершить ее в 1988 [11]. В результате были найдены уравнения, описывающие структуру физического вакуума, которые были названы словацким физиком В.Скальским именем автора (вакуумные уравнения Шипова) [12]. Записанные в векторном базисе, эти уравнения включают в себя:

**а) торсионные уравнения**

$$\nabla_{[k} e^a_{j]} + T^i_{[k j]} e^a_i = 0, \quad (A)$$

$$i, j, k... = 0, 1, 2, 3 \quad a, b, c... = 0, 1, 2, 3$$

**б) уравнения, подобные уравнениям Эйнштейна (3)**

$$R^a_m - \frac{1}{2} g^a_m R = \nu T^a_m, \quad (B.1)$$

но с геометризованным тензором энергии-импульса

$$T_{jm} = -\frac{2}{v} \left\{ \left( \nabla_{[i} T_{j|m]}^i + T_{s[j}^i T_{i|m]}^s \right) - \frac{1}{2} g_{jm} g^{pn} \left( \nabla_{[i} T_{p|n]}^i + T_{s[i}^i T_{p|n]}^s \right) \right\}, \quad (8)$$

**в) уравнения, подобные уравнениям Янга-Миллса (6) (калибровочная группа. O(1.3))**

$$C_{bkm}^a + 2\nabla_{[k} T_{|b|m]}^a + 2T_{c[k}^a T_{|b|m]}^c = -vJ_{bkm}^a, \quad (B.2)$$

но с геометризованным тензором тока

$$J_{ijkm} = 2g_{[k} T_{j|m]} - \frac{1}{3} T g_{i[m} g_{k]} \quad T = g^{ik} T_{ik}. \quad (9)$$

$$i, j, k, \dots = 0, 1, 2, 3 \quad a, b, c, \dots = 0, 1, 2, 3$$

Поскольку все элементарные частицы рождаются из вакуума, то все они должны описываться решениями уравнений вакуума (А), (В). Важно отметить, что все уравнения системы содержат торсионное поле  $T^i_{jk}$ , поэтому в системе уравнений (А), (В) торсионное поле играет роль Единого поля.

Еще более тесная связь уравнений вакуума (А), (В) с известными физическими уравнениями прослеживается при записи вакуумных уравнений в спинорном базисе. В этом случае торсионные уравнения (А), записанные через двухкомпонентные спиноры  $l_\alpha$  и  $O_\beta$  выглядят как

**уравнения Гейзенберга (5)**

$$\begin{aligned} \nabla_{\beta\dot{\chi}} l_\alpha &= v o_\alpha o_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} - \lambda o_\alpha o_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} - \mu o_\alpha l_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} + \pi o_\alpha l_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} - \\ &- \gamma l_\alpha o_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} + \alpha l_\alpha o_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} + \beta l_\alpha l_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} - \varepsilon l_\alpha l_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}}, \end{aligned} \quad (A_{s^+} .1)$$

$$\begin{aligned} \nabla_{\beta\dot{\chi}} o_\alpha &= \gamma o_\alpha o_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} - \alpha o_\alpha o_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} - \beta o_\alpha l_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} + \varepsilon o_\alpha l_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} - \\ &- \tau l_\alpha o_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} + \rho l_\alpha o_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}} + \sigma l_\alpha l_\beta \bar{o}_{\dot{\chi}} - \kappa l_\alpha l_\beta \bar{l}_{\dot{\chi}}, \end{aligned} \quad (A_{s^+} .2)$$

$$\alpha, \beta, \dots = 0, 1, \quad \dot{\chi}, \dot{\gamma}, \dots = \dot{0}, \dot{1}.$$

**Спинорные уравнения, подобные уравнениям Эйнштейна (3), имеют вид**

$$2\Phi_{AB \dot{C}\dot{D}} + \Lambda \varepsilon_{AB} \varepsilon_{\dot{C}\dot{D}} = v T_{A\dot{C} B\dot{D}}, \quad (B_{s^+} .1)$$

**Наконец, спинорные уравнения, подобные уравнениям Янга-Миллса (6) (калибровочная группа SL(2.C)),**

запишутся как

$$C_{\dot{A}\dot{B}\dot{C}\dot{D}} - \partial_{\dot{C}\dot{D}} T_{\dot{A}\dot{B}} + \partial_{\dot{A}\dot{B}} T_{\dot{C}\dot{D}} + (T_{\dot{C}\dot{D}})^F T_{\dot{F}\dot{B}} + (T^{+\dot{D}\dot{C}})^{\dot{F}} T_{\dot{A}\dot{F}} - \\ - (T_{\dot{A}\dot{B}})^F T_{\dot{F}\dot{D}} - (T^{+\dot{B}\dot{A}})^{\dot{D}} T_{\dot{C}\dot{F}} - [T_{\dot{A}\dot{B}} T_{\dot{C}\dot{D}}] = -\nu J_{\dot{A}\dot{C}\dot{B}\dot{D}}, \quad (\dot{B}_{s^+} .2)$$

$$A, B \dots = 0, 1, \quad \dot{B}, \dot{D} \dots = \dot{0}, \dot{1}.$$

+ спинорные уравнения левой материи  $\bar{A}_{s^+}, \bar{B}_{s^+}$  и для правой и левой антиматерии.

Что описывают эти уравнения? Они описывают возбужденные состояния вакуума – элементарные частицы материи на языке спинорных полей, входящих в систему нелинейных уравнений, подобных уравнениям Гейзенберга-Эйнштейна-Янга-Миллса и, фактически, являются уравнениями Единой теории поля. Как и положено уравнениям вакуума, эти уравнения (в своей исходной форме) не содержат физических констант. Соответствие уравнений физического вакуума с известными физическими уравнениями становится возможным только поле того, как найдены (после интегрирования) их конкретные решения, содержащие произвольные константы. Затем этим константам придается физический смысл, подобно тому, как это делается с решениями вакуумных уравнений Эйнштейна.

Особую роль в уравнениях вакуума играют торсионные поля  $T^i_{jk}$ , порождаемые, как предсказал математик Э.Картан в 1922 г. [19], механическим вращением материи. Поскольку вращательное движение материи является основным видом движения, то следует ожидать огромного числа торсионных явлений, в которых торсионные поля определяют физическую ситуацию.

## 1. Связь торсионного поля электрона с его спином и магнитным моментом

В научной литературе первое экспериментальное проявление связи магнитного поля с торсионным (вращательным) движением известно под названием эффекта Барнетта [15], открытом в 1909 г. Это чисто классическое явление демонстрирует намагничивание ферромагнетиков при их механическом вращении в отсутствие магнитного поля. Объясняется эффект тем, что при вращении магнетика создаётся гироскопический момент (действуют силы инерции), стремящийся повернуть спиновые или орбитальные механические моменты атомов и электронов внутри магнетика по направлению оси его вращения. В 1915 г. Эйнштейном и де Гаазом были проведены эксперименты [16], в которых ферромагнетик, подвешенный на тонкой стеклянной нити во внешнем магнитном поле, испытывал механическое вращение и закручивал нить. А. Эйнштейн пытался доказать в этих экспериментах существование токов Ампера (токи, вызванные орбитальным движением электронов в атоме). При анализе результатов опыта, А.Эйнштейн и

его партнер склоняются к общепринятому мнению считая, что в эксперименте отношение магнитного момента ферромагнетика  $M_H$  к его механическому моменту  $M_M$  равно

$$g_1 = \frac{M_H}{M_M} = \frac{e}{2mc},$$

где  $e$  и  $m$  - заряд и масса электрона. Однако позже многие исследователи уточнили экспериментальные данные Эйнштейна-де Гааза и определили, что для ферромагнетиков

$$g_2 = 2g_1 = \frac{M_H}{M_M} = \frac{e}{mc},$$

т.е. в ферромагнетиках  $g_2$  в два раза больше чем гиромагнитное отношение  $g_1$ . В результате большинство физиков в последствии пришло к выводу, что макроскопическое магнитное поле ферромагнетика порождено суммарным собственным вращением электронов (спином) внутри его.

В 1921 г. О.Штерн и В. Герлах в экспериментах с пучками атомов водорода, проходящих в неоднородном магнитном поле, обнаружили симметричное расщепление пучка. Измерения показали, что у атомов в  $S$  состоянии, когда механический орбитальный, а вместе с ним магнитный орбитальный момент, равны нулю, все же существует магнитный момент  $\vec{M}_H$ , проекция которого на направление магнитного поля принимает лишь два значения  $M_H = \pm \mu_B$ , где

$$\mu_B = \frac{e}{mc} M_M$$

- магнетон Бора. К этому времени уже была «полуклассическая» модель квантования атома водорода, предложенная Бором, в которой орбитальный момент электрона в атоме измерялся целым числом постоянных Планка  $\hbar$  ( $L_z = m_z \hbar$ ,  $m_z = 0, \pm 1$ ).

Используя результаты опытов Штерна и Герлаха и эксперименты Зеемана по расщеплению спектра атомов во внешнем магнитном поле, Уленбек и Гаудсмит выдвинули в 1925 г. две гипотезы относительно строения электрона [18]:

1) электрон обладает внутренним механическим моментом импульса

$$s = \frac{\hbar}{2};$$

2) он обладает магнитным моментом, равным магнетону Бора

$$\vec{\mu}_B = \frac{e \hbar}{mc} \frac{1}{2} = \frac{e}{mc} \vec{s}.$$

Эти две гипотезы нашли блестящее экспериментальное подтверждение, объяснив тонкую структуру атомных спектров. Однако никто из ученых не заметил, что спин электрона  $s = \hbar/2$  является источником торсионного поля, предсказанного Э.Картаном. Только много лет спустя было обнаружено [13]

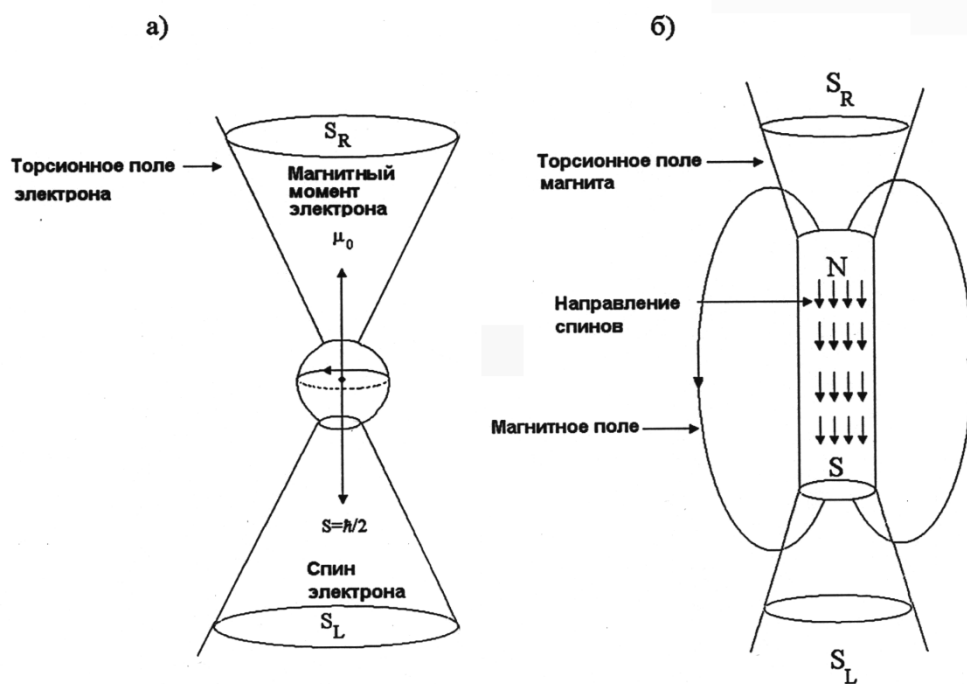


Рис.1: а) торсионное поле электрона; б) статическое торсионное поле постоянного магнита, созданное суммарным торсионным полем электронов

статическое торсионное поле постоянного магнита, созданное собственным вращением электронов внутри магнита (см. рис. 1). Поэтому, в настоящее время, во многих торсионных экспериментах в качестве источника торсионного поля используются постоянные магниты [13].

Торсионное поле электрона исчезает в пределе, когда  $s = \hbar/2 \rightarrow 0$ , т.е. когда  $\hbar \rightarrow 0$ . Но в этом пределе исчезают квантовые свойства материи (исчезает квантовая механика) и торсионное поле электрона. Поэтому торсионная физика и квантовая теория не существуют друг без друга. Более того, из уравнений физического вакуума следует, что квантовая теория имеет торсионную природу, при этом волновая функция квантовой теории оказывается реальным физическим полем – полем инерции и его можно измерять как любое другое физическое поле. Правда, существует специфика измерения, о которой мы будем говорить ниже.



## 2. Спиноры Дирака и торсионное поле

Уравнение Шредингера (1) содержит константу  $\hbar$  и, следовательно, информацию о спине частицы. Эксперименты Штерна и Герлаха показали, что проекция спина на ось  $z$  принимает значения  $s_z = \pm \hbar/2$ . Для описания этого эффекта В.Паули предложил в 1927 г. обобщенное уравнение Шредингера, в котором волновая функция  $\Psi(\vec{r}, t)$  представлена в виде произведения

$$\Psi(\vec{r}, t) = \psi(\vec{r}, t)s(\vec{r}, t),$$

где скалярная функция  $\psi(\vec{r}, t)$  удовлетворяет уравнению Шредингера (1), а

$$s(\vec{r}, t) = \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \end{pmatrix}$$

- двухкомпонентная спин-функция, удовлетворяющий при движении электрона во внешнем магнитном поле  $\vec{B}$  «спинорному уравнению Шредингера»

$$i\hbar \frac{\partial s}{\partial t} = -\frac{e\hbar}{2mc} (\vec{\sigma} \vec{B}) s$$

и  $\vec{\sigma} = 2\vec{s}/\hbar$  - (псевдо) вектор Паули. В отличие от волновой функции  $\psi(\vec{r}, t)$  в уравнении Шредингера (1), которая инвариантна относительно группы трансляций  $T_3$  трехмерного пространства  $x, y, z$ , спин-функция  $s(\vec{r}, t)$  преобразуется еще и в группе трехмерных поворотов  $O_3$ , действующей на множестве вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ . Поэтому «точечную» нерелятивистскую частицу со спином (в первом приближении) необходимо рассматривать как 3D ориентируемую точку [20], движущуюся в 6-ти мерном расслоенном пространстве, образованном тремя трансляционными координатами базы  $x, y, z$  и тремя вращательными координатами слоя  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ .

Из специальной теории относительности нам известно, что изменение 3D скорости частицы можно рассматривать как поворот в пространственно-временных углах  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ . Например, компоненту  $v_x$  скорости  $\vec{v}$  можно записать как  $v_x = dx/dt = c(th\theta_x)$ , где  $\theta_x$  угол в плоскости  $ct-x$  (см. рис.2). Поэтому 4D вращение, основанное на шести угловых координатах  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ , описывает 4D спин, который мы будем называть спинором.

Впервые в физике спиноры были введены П.Дираком в 1928 г. для описания электрона (и его античастицы – позитрона) в его знаменитом уравнении

$$\gamma^k \partial_k \Psi + \frac{imc}{\hbar} \Psi = 0.$$

Здесь  $\gamma^k$  - спиновые матрица Дирака, связанные с метрическим тензором 4D пространства Минковского  $\eta_{kn}$  соотношением

$$\eta_{kn} = \{\gamma_k, \gamma_n\} / 2 = (\gamma_k \gamma_n + \gamma_n \gamma_k) / 2.$$

Компоненты спинорной матрицы  $\gamma_k$  имеют следующий вид

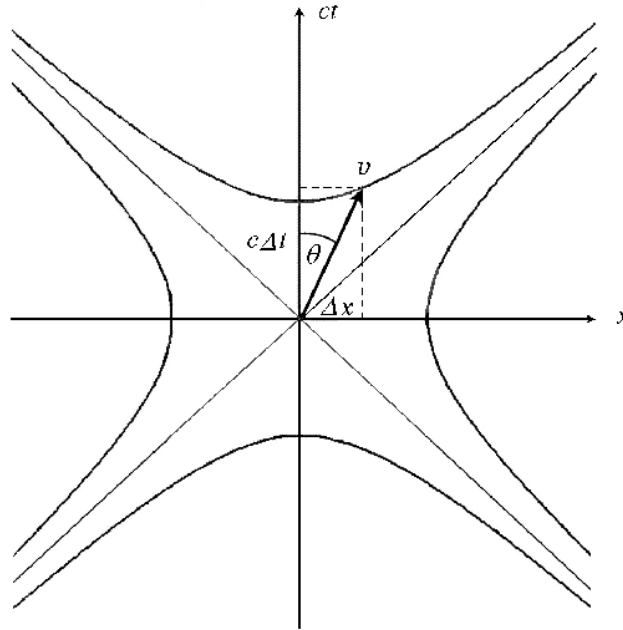


Рис.2. Поступательное ускорение  $W_x = d^2x/dt^2 = cd(th\theta_x)/dt$  вдоль оси  $x$  есть вращение в плоскости  $ct - x$

$$\gamma_0 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma_0 \\ \sigma_0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \gamma_1 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma_x \\ \sigma_x & 0 \end{bmatrix}, \quad \gamma_2 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma_y \\ -\sigma_y & 0 \end{bmatrix}, \quad \gamma_3 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma_z \\ -\sigma_z & 0 \end{bmatrix},$$

где  $\sigma_0 = I$  - 2x2 единичная матрица, а  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$  - 2x2 спиновые 3D матрицы Паули

$$\sigma_0 = I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \sigma_x = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad \sigma_y = \begin{bmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{bmatrix}, \quad \sigma_z = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}.$$

Таким образом, уравнение Дирака содержит 4 (эрмитовых) 2x2 матрицы, определенные на двумерном комплексном пространстве, которое является «касательным» в каждой точке  $M$  координатного пространства  $ct, x, y, z$ . Кроме того, уравнение Дирака содержит четырехкомпонентный спинор, который может быть записан в виде столбца

$$\Psi = \begin{pmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \Psi_3 \\ \Psi_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \Psi_3 \\ \Psi_4 \end{pmatrix} = \Psi_L + \Psi_R = \begin{pmatrix} \Phi_A \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \Phi_B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Phi_A \\ \Phi_B \end{pmatrix},$$

где  $\Phi_A$  и  $\Phi_B$  - двухкомпонентные спиноры

$$\Phi_B = \begin{pmatrix} \Psi_3 \\ \Psi_4 \end{pmatrix} = \Psi_R, \quad \Phi_A = \begin{pmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \end{pmatrix} = \Psi_L$$

с правым  $\Psi_R$  и левым  $\Psi_L$  вращением.

Если мы возьмем комплексно сопряженную величину  $\bar{\Psi}$ , то плотность вероятности  $\rho$  найти частицу Дирака в данной точке пространства в данный момент времени можно представить как

$$\rho = \bar{\Psi}\Psi = [\bar{\Psi}_1 \quad \bar{\Psi}_2 \quad \bar{\Psi}_3 \quad \bar{\Psi}_4] \begin{bmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \Psi_3 \\ \Psi_4 \end{bmatrix} = \bar{\Psi}_1\Psi_1 + \bar{\Psi}_2\Psi_2 + \bar{\Psi}_3\Psi_3 + \bar{\Psi}_4\Psi_4,$$

Плотность  $\rho$ , естественно, нормирована на единицу

$$\int \rho dV = \int \bar{\Psi}\Psi dV = 1.$$

Соответственно, плотность заряда определяется как

$$\rho_e = e\rho = e\bar{\Psi}\Psi.$$

В ковариантном виде 4D матрицы Паули можно записать как

$$\sigma_i^{A\dot{B}},$$

где  $i$  координатный индекс (трансляционный индекс группы  $T_4$ ) пробегает значения  $0, 1, 2, 3$ , а спинорные индексы  $A, \dot{B}$  (вращательный индекс спинорных групп  $SL^+(2, C)$  и  $SL^-(2, C)$  соответственно) пробегает значения  $0, 1$  и  $\dot{0}, \dot{1}$ . Спинорные группы  $SL^+(2, C)$  и  $SL^-(2, C)$  представляют собой расщепление спинорной группы  $SL(2, C)$ , которая является спинорным представлением группы четырехмерных вращений  $O(1,3)$ , на две подгруппы, что, как будет показано ниже, в геометрическом смысле соответствует расщеплению ориентируемого пространства на два неориентируемых. С другой стороны, 4D матрицы Паули являются спинорным представлением ориентируемой точки в пространстве 10 измерений, в котором 4 координаты  $ct, x, y, z$  описывают 4D трансляции и 6 угловых координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$  описывают 6D вращения. При этом мы имеем расслоенное спинорное пространство с базой  $ct, x, y, z$ , на которой действует группа трансляций  $T_4$ , и слоем  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ , на котором действует спинорная группа  $SL(2, C)$ . Поскольку угловые координаты образуют внутреннее пространство слоя, то мы должны отнести спин частицы к ее внутренним свойствам.

4D матрицы Паули  $\sigma_i^{A\dot{B}}$  определяют метрический тензор пространства Минковского (пространства трансляций)

$$\eta_{kn} = \sigma_k^{A\dot{B}} \sigma_n^{C\dot{D}} \varepsilon_{AC} \varepsilon_{\dot{B}\dot{D}},$$

где

$$\varepsilon_{AC} = \varepsilon^{AC} = \varepsilon_{\dot{B}\dot{D}} = \varepsilon^{\dot{B}\dot{D}} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$

- фундаментальный спинор [14] и метрику локального спинорного пространства

$$\eta_{A\dot{B}C\dot{D}} = \sigma_{AB}^k \sigma_{k\dot{C}\dot{D}} = \varepsilon_{AC} \varepsilon_{\dot{B}\dot{D}}.$$

Десять измерений пространства, на котором определены спиноры Дирака, оказывается не единственным теоретическим следствием его уравнения. Если 4D матрицы Паули начинают зависеть от координат  $ct, x, y, z$  т.е. меняются при движении спинора  $\Psi$ , то это порождает кривизну и кручение пространства событий, и, соответственно, торсионное поле  $T_{A\dot{B}C\dot{D}k}$ , определяемое как [21]

$$T_{A\dot{B}C\dot{D}k} = \sigma_{CD}^i \nabla_k \sigma_{A\dot{B}i}.$$

Это поле определяется спинором кручения  $\Omega_{A\dot{B}C\dot{D}}$  пространства абсолютного параллелизма [21], который описывает 3 типа торсионных частиц – частицы со спином  $1/2, 1$  и  $3/2$ . Разложение торсионного спинора  $T_{A\dot{B}C\dot{D}k}$  по неприводимым (т.е. независимым) частям, описывающим частицы спина  $1/2, 1$  и  $3/2$ , имеет вид

$$T_{ABC\dot{C}} = \frac{1}{2} \left[ A_{ABC\dot{C}} + \frac{1}{3} (\varepsilon_{AC} \alpha_{B\dot{C}} + \varepsilon_{BC} \alpha_{A\dot{C}}) \right],$$

где спинор  $A_{ABC\dot{C}} = A_{(ABC)\dot{C}}$  полностью симметричен по нештрихованным индексам, имеет 16 компонент и соответствует частице спина  $3/2$ . Спинор  $\alpha_{A\dot{C}} = A_{AB}{}^B{}_{\dot{C}}$  может быть разложен на эрмитову и антиэрмитову части:

$$\alpha_{A\dot{C}} = \kappa_{A\dot{C}} - i\mu_{A\dot{C}},$$

где спинор

$$\kappa_{A\dot{C}} = \frac{1}{2} (\alpha_{A\dot{C}} + \bar{\alpha}_{A\dot{C}})$$

имеет 4 компоненты и соответствует частице спина 1, а спинор

$$\mu_{A\dot{C}} = \frac{1}{2} i (\alpha_{A\dot{C}} - \bar{\alpha}_{A\dot{C}})$$

так же имеет 4 компоненты и соответствует частице спина  $1/2$  (спинор дираковского типа). Если мы будем наблюдать поведение торсионного спинора  $T_{ABC\dot{C}}$  в (квази) инерциальной системе отсчета, то в ней спиноры  $A_{(ABC)\dot{C}}$  и  $\kappa_{A\dot{C}}$  обращаются в нуль, и мы можем наблюдать только спинор  $\mu_{A\dot{C}}$ . В этом случае, плотность спинорной материи, полученная из тензора энергии-импульса (8), имеет вид [21]

$$\rho = -\frac{1}{vc^2} \mu_{A\dot{C}} \mu^{A\dot{C}} = \frac{1}{vc^2} \mu^*{}_{\dot{C}A} \mu^{A\dot{C}},$$

где константа (или функция)  $\nu$  определяется типом взаимодействия [21], а значок \* означает эрмитово сопряжение (знак – исчез в этом соотношении, поскольку матрица  $\mu^{A\dot{C}}$  антиэрмитова). Это соотношение, с точностью до множителя  $1/\nu c^2$ , совпадает с соответствующим выражением для плотности спинорного поля в уравнении Дирака. Отличие состоит в том, что в нашем случае, спинор  $\mu^{A\dot{C}}$  является реальным физическим полем – полем инерции или торсионным полем, связанным с кручением пространства.

Для сравнения полученного выражения для плотности материи с плотностью заряда в уравнениях Дирака, необходимо положить  $\nu = 8\pi e/mc^4$  [21]. Тогда можно представить плотность  $\rho = \rho_e$  как

$$\rho_e = \frac{1}{\nu c^2} \mu^*{}_{\dot{C}A} \mu^{A\dot{C}} = e \frac{mc^2}{8\pi e^2} \mu^*{}_{\dot{C}A} \mu^{A\dot{C}} = e \bar{\Psi} \Psi,$$

где четырех компонентное спинорное поле Дирака  $\Psi$  нормировано на единицу

$$\int \bar{\Psi} \Psi dV = 1.$$

Все эти необычные свойства спиноров Дирака требуют более подробного описания их появления в математике и физике.

### 3. Геометрические следствия спинорной структуры пространства событий

Для начала, рассмотрим комплексную плоскость Арганда (см. рис.3). Эта плоскость является исходной для введения двухкомпонентных спиноров, трехмерная часть которых образует спин  $s = \hbar/2$ . Любая точка на комплексной плоскости задана комплексным числом  $z = x + iy$ . А.Мебиус показал, что все допустимые преобразования на плоскости Арганда заданы дробно-линейными преобразованиями (преобразованиями Мебиуса) вида

$$f(z) = \frac{az + b}{cz + d}, \quad (9)$$

где  $a, b, c, d \in \mathbb{C}$ , т.е. являются комплексными числами,  $ad - bc \neq 0$  и  $\hat{C} = \mathbb{C} \cup \{\infty\}$ , т.е. множество комплексных чисел включает бесконечно удаленную точку. Преобразования Мебиуса (9) представляют собой композицию: трансляций  $f_1(z) = z + d/c$ , вращений  $f_2(z) = [-(ad - bc)/c^2]z$ ,

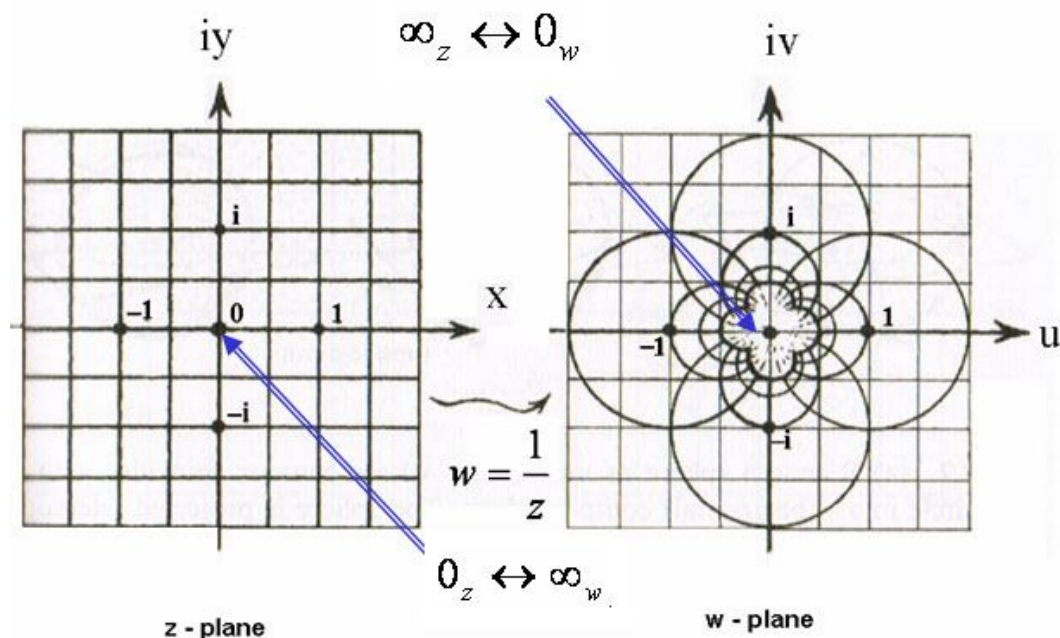


Рис.3. Слева z - plane – комплексная плоскость Арганда. Справа w-plane – «изнанка» комплексной плоскости Арганда.

растяжений  $f_3(z) = z + d/c$  и инверсий  $f_4(z) = 1/z$ . Именно инверсии позволяют вывернуть плоскость Арганда  $z$  «наизнанку», при этом получается плоскость Арганда  $w = u + iv$ , на которой прямые плоскости  $z$  выглядят как окружности (см. рис. 3). Самым удивительным фактом в математике на аргандовой плоскости является возможность деления конечных чисел на ноль. Действительно, при обратной инверсии  $w = 1/z$  точке  $z = 0$  соответствует бесконечность  $\infty_w$  плоскости  $w$  и наоборот. Такое соответствие мы будем обозначать как  $0_z \leftrightarrow \infty_w$ . Таким образом, преобразования Мебиуса комплексной плоскости Арганда позволяют рассматривать бесконечность как «изнанку» нуля, а ноль как «изнанку» бесконечности, а саму бесконечность наравне с обычной конечной точкой. Более того, мы можем присоединить к точке  $0$  плоскости сферу единичного радиуса (сферу Римана (см. рис.4)) и спроектировать все точки плоскости, включая бесконечно удаленную точку  $\infty_z$ , которой будет соответствовать северный полюс  $N$  сферы. Действительно, соединим прямой линией произвольную точку  $F(p)$  на плоскости с северным полюсом  $N$ , тогда пересечение прямой и сферы даст

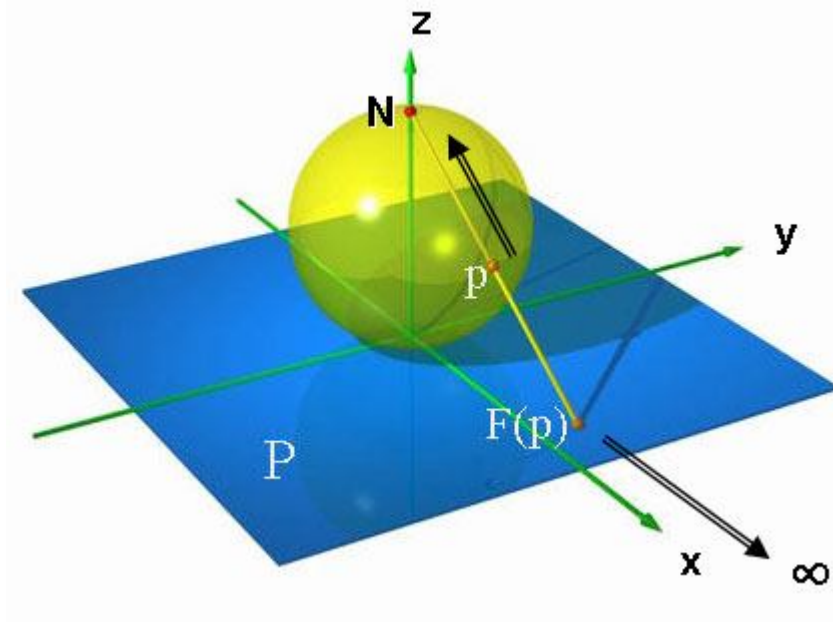


Рис.4. Проекция плоскости Арганда на сферу. Бесконечно удаленной точке  $\infty_z$  соответствует точка  $N$  сферы Римана.

точку  $p$ , которая является отображением точки  $F(p)$  на сфере Римана. При  $F(p) = \infty$  точка  $p = N$ .

Можно заметить, что при отображении на сферу мы вышли в пространство большей размерности, поскольку точка  $p$  на сфере описывается уже тремя координатами -  $x, y$  и  $z$ . Однако для описания спиноров нам

необходимо ввести четырехмерное координатное пространство, которое включает время (умноженное на скорость света) как четвертую координату. Для этого мы введем сферу Пенроуза-Римана [14], организованную следующим образом.

Рассмотрим сечение светового конуса будущего гиперплоскостью  $T = 1$  (см. рис. 5). В результате сечения получаем сферу единичного радиуса Пенроуза-Римана  $S^+$ , описываемую уравнением  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ . Рассмотрим плоскость Арганда проведенную через экватор сферы  $S^+$  и отобразим точки сферы  $S^+$  на «лицевую часть» плоскости Арганда, проектируя их из северного полюса  $N(1,0,0,1)$  (см. рис.6). Точка  $N$  описывается уже четырехмерными координатами:  $T = 1, x = 0, y = 0, z = 1$ . Пусть точке  $P(1,x,y,z)$  на сфере  $S^+$  соответствует точка  $P'(1,X,Y,0)$  на плоскости Арганда. Опустим перпендикуляры из точки  $P$  на  $CN$  и  $CP'$ .

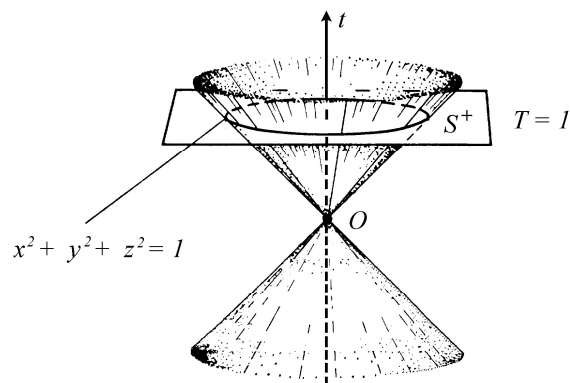


Рис. 5. Сфера единичного радиуса Пенроуза-Римана  $S^+$  получается в результате сечения конуса будущего гиперплоскостью  $T = 1$

Введем для точек лицевой поверхности один комплексный параметр  $\zeta = X' + iY'$  (см. рис.6). Из прямоугольного треугольника  $CNP'$  находим

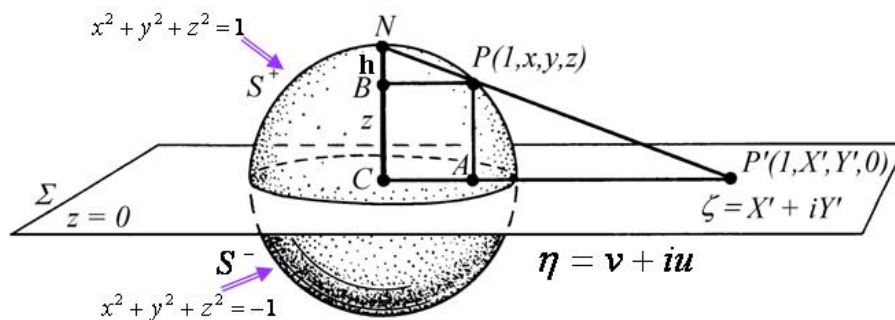


Рис.6. Стереографическая проекция сферы  $S^+$  на лицевую часть аргандовой плоскости



$$h = 1 - z = \frac{CA}{CP'} = \frac{NP}{NP'} = \frac{NB}{NC}. \quad (10)$$

Кроме того, имеем соотношение

$$x + iy = h(X' + iY') = h\zeta. \quad (11)$$

Из этих уравнений находим связь между параметром  $\zeta$  и координатами точки  $P$

$$\zeta = \frac{x + iy}{1 - z}. \quad (12)$$

Умножая это соотношение на комплексно сопряженную величину, и учитывая соотношение  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ , имеем

$$\zeta\bar{\zeta} = \frac{x^2 + y^2}{(1 - z)^2} = \frac{1 + z}{1 - z}$$

Решая это соотношение относительно  $z$  и, подставляя полученное выражение в (12), находим

$$x = \frac{\zeta + \bar{\zeta}}{\zeta\bar{\zeta} + 1}, \quad y = \frac{\zeta - \bar{\zeta}}{i(\zeta\bar{\zeta} + 1)}, \quad z = \frac{\zeta\bar{\zeta} - 1}{\zeta\bar{\zeta} + 1}. \quad (13)$$

Четырехмерные координаты сферы Пенроуза-Римана мы теперь запишем как

$$T = 1, \quad x = \frac{\zeta + \bar{\zeta}}{\zeta\bar{\zeta} + 1}, \quad y = \frac{\zeta - \bar{\zeta}}{i(\zeta\bar{\zeta} + 1)}, \quad z = \frac{\zeta\bar{\zeta} - 1}{\zeta\bar{\zeta} + 1}. \quad (14)$$

Если же мы возьмем сечение конуса прошлого гиперплоскостью  $T = x^2 + y^2 + z^2 = -1$ , то мы получим сферу Пенроуза-Римана  $S^-$ . Используя комплексный параметр  $\eta = V' + iU'$  для описания координат  $V$  и  $U$  «изнанки» плоскости Арганда (см. рис. 6), можно получить для координат  $v, u$  и  $z$  сферы  $S^-$  соотношения, подобные (13).

Равенства (13) позволяют нам выразить трехмерные координаты пространства  $x, y$  и  $z$  через комплексный параметр  $\zeta$  без учета бесконечно удаленной точки плоскости  $\zeta = \infty$  (на «изнанке» плоскости ей соответствует точка  $\eta = 0$ ). Для того чтобы добавить точки  $\eta = 0$  и  $\zeta = \infty$  плоскости Арганда при ее стереографической проекции на сферу Пенроуза-Римана, мы введем спинорные (проективные) комплексные координаты  $\xi, \eta$  (не равные нулю одновременно), связанные с  $\zeta$  как

$$\zeta = \frac{\xi}{\eta}. \quad (15)$$

Переписывая соотношения (14) в спинорных координатах  $\xi, \eta$ , имеем

$$T = 1, \quad x = \frac{\xi\bar{\eta} + \eta\bar{\xi}}{\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta}}, \quad y = \frac{\xi\bar{\eta} - \eta\bar{\xi}}{i(\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta})}, \quad z = \frac{\xi\bar{\xi} - \eta\bar{\eta}}{\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta}}. \quad (16)$$

Вспомним, что точка  $P(1, x, y, z)$  представляет собой некоторое изотропное направление, исходящее из начала  $O$ . Можно выбрать любую другую точку  $X$  на  $OP$ . Спинорные координаты произвольной точки  $X$  пространства мы получим после умножения (16) на  $(\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta})/\sqrt{2}$

$$T = \frac{\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta}}{\sqrt{2}}, \quad X = \frac{\xi\bar{\eta} + \eta\bar{\xi}}{\sqrt{2}}, \quad Y = \frac{\xi\bar{\eta} - \eta\bar{\xi}}{i\sqrt{2}}, \quad Z = \frac{\xi\bar{\xi} - \eta\bar{\eta}}{\sqrt{2}}. \quad (17)$$

Пусть мы имеем произвольный вектор  $X_i$  с локальными координатами  $X_a = X_0, X_1, X_2, X_3$  и  $4^x$  мерную систему отсчета, представленную тетрадой  $e^a_i$ , где  $i=0, 1, 2, 3$  - координатные индексы и  $a=0, 1, 2, 3$  - локальные индексы. Тогда мы можем разложить произвольный вектор  $X_i$  как

$$X_i = X_a e^a_i = X_0 e^{(0)}_i + X_1 e^{(1)}_i + X_2 e^{(2)}_i + X_3 e^{(3)}_i, \quad (18)$$

$$i = 0, 1, 2, 3$$

где локальные координаты вектора  $X_a$ , записанные через спинорные координаты (пару комплексных чисел  $(\xi, \eta)$ ), имеют вид

$$X_0 = \frac{\xi\bar{\xi} + \eta\bar{\eta}}{\sqrt{2}}, \quad X_1 = \frac{\xi\bar{\eta} + \eta\bar{\xi}}{\sqrt{2}}, \quad X_2 = \frac{\xi\bar{\eta} - \eta\bar{\xi}}{i\sqrt{2}}, \quad X_3 = \frac{\xi\bar{\xi} - \eta\bar{\eta}}{\sqrt{2}}. \quad (19)$$

$$a = 0, 1, 2, 3$$

Соотношение (19) показывает, что произвольный 4-вектор может быть представлен парой спиноров, поэтому среди физиков существует упрощенное представление о спиноре как о «корне квадратном» из вектора.

Теперь мы можем перейти к спинорной системе отсчета, роль которой играют обобщенные матрицы Паули  $\sigma_i^{A\dot{B}}$ . В спинорном  $\Gamma$  - базисе [21] эти матрицы записываются как  $\sigma_i^{\alpha\dot{\beta}}$ ,  $\alpha = 0, 1$ ,  $\dot{\beta} = \dot{0}, \dot{1}$ . С комплексными проективными комплексными координатами  $(\xi, \eta)$  мы свяжем двухкомпонентные спиноры  $o^\alpha, \iota^\alpha$

$$\xi \rightarrow o^\alpha, \quad \bar{\xi} \rightarrow \bar{o}^{\dot{\beta}}, \quad \eta \rightarrow \iota^\alpha, \quad \bar{\eta} \rightarrow \bar{\iota}^{\dot{\beta}}, \quad (20)$$

тогда вектора четырехмерной системы отсчета могут быть представлены как [14]

$$\begin{aligned}
e^i_0 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^i_{\alpha\dot{\beta}} (o^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}} + t^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}}), & e^i_1 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^i_{\alpha\dot{\beta}} (o^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}} + t^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}}), \\
e^i_2 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^i_{\alpha\dot{\beta}} (o^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}} - t^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}}), & e^i_3 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma^i_{\alpha\dot{\beta}} (o^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}} - t^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}}).
\end{aligned}
\tag{21}$$

С другой стороны, на световом конусе Р. Пенроуз вводит нулевую изотропную тетраду [14] (световую 4D систему отсчета), состоящую из двух реальных изотропных векторов  $l_i$ ,  $n_i$  и комплексного изотропного вектора  $m_i$  ( $\bar{m}_i$ ). Эти четыре вектора представляются через двухкомпонентные спиноры  $o^\alpha, t^\alpha$  как

$$l^a = \sigma^a_{\alpha\dot{\beta}} o^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}}, \quad n^a = \sigma^a_{\alpha\dot{\beta}} t^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}}, \quad m^a = \sigma^a_{\alpha\dot{\beta}} o^\alpha \bar{t}^{\dot{\beta}}, \quad \bar{m}^a = \sigma^a_{\alpha\dot{\beta}} t^\alpha \bar{o}^{\dot{\beta}} \tag{22}$$

Используя первые два вектора, Р. Пенроуз дает следующую геометрическую интерпретацию спиноров  $o^\beta$  и  $t^\beta$ . Спинор  $o^\beta$  представляется флагом (см. рис. 7), флажок которого равен изотропному вектору  $l^a$ , а полотнище флага отходит от флажтока в направлении  $x$  (см. рис. 7). Флажок и

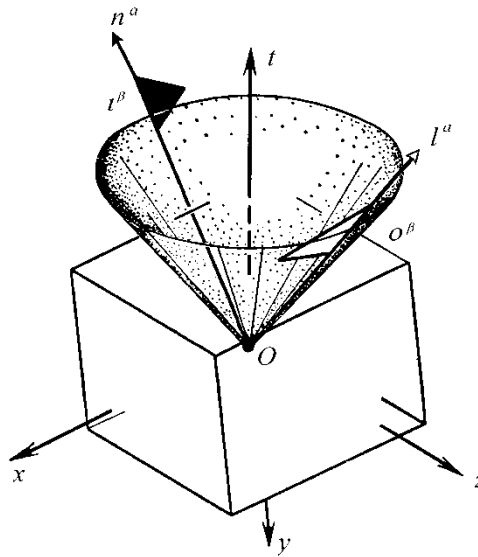


Рис. 7. Геометрический образ двухкомпонентных спиноров  $o^\beta$  и  $t^\beta$  в виде флагов

полотнище флага образуют вместе изотропный флаг, который определяет спинор  $o^\beta$  с точностью до знака. При умножении  $o^\beta$  на  $e^{i\theta}$  ( $\theta$  - угол поворота полотнища) полотнище флага поворачивается на угол  $2\theta$ . Поэтому при повороте флага на  $2\pi$  спинор  $o^\beta$  меняет свой знак на обратный

$$o^{\beta'} = o^\beta e^{i\pi} = -o^\beta, \tag{23}$$

Это означает, что спинор (в отличие от вектора) совпадает сам с собой при повороте на угол  $4\pi$ . В свою очередь, спинор  $t^\beta$  представляет собой

флаг, древко которого образует изотропный вектор  $n^a$ , а полотнище флага отходит от флагштока в направлении  $-x$ .

Из всего сказанного выше следует, что переход к спинорному описанию свойств пространства-времени и геометрических объектов, существующих в нем, ведет к колоссальному обобщению наших представлений о реальности, а именно:

1. Переход к спинорному описанию позволяет рассматривать бесконечно удаленных точек пространства-времени наравне с конечными точками.
2. Расширить физические исследования на недостижимую ранее область светового конуса «прошлого» («изнанка», описываемая спинором  $\eta$ ) и на области сверхсветовых скоростей.
3. Описать все явления на языке динамики спинорных (вращающихся) объектов.
4. Перейти к геометрическому описанию квантовых явлений.

### 3. Физические следствия спинорной структуры пространства событий и эффект формы

4.

Еще с древних времен было известно, что геометрическая форма жилища, окружающие предметы, картины, музыка и т.д. влияют на психологическое и физическое состояние человека. В современной физике это явление получило название эффекта формы [13]. С помощью металлической рамки было обнаружено, что такие простейшие геометрические фигуры, как цилиндры, пирамиды и т.д. образуют вокруг себя поля, которые вызывали правое или левое вращение рамки, в зависимости от положения рамки относительно фигуры. Поскольку рамка находилась в руках оператора, то объективность подобных измерений (например, интенсивность поля измерялась по углу поворота рамки) вызывала сомнение. Впоследствии эти поля были названы торсионными и их природа была (интуитивно) связана в 1991 г. А.Е.Акимовым с поляризации вакуума по спину [13], при этом под спином подразумевается полуцелый спин  $s = \hbar/2$ .

Следуя Пенроузу [22], мы будем обозначать вакуумное состояние по спину как  $\langle \uparrow | \downarrow \rangle = 0$ , считая, что  $|\uparrow\rangle$  обозначает спинор  $\Psi_R$  со спином  $s = \hbar/2$ , а  $|\downarrow\rangle$  обозначает спинор  $\Psi_L$ , имеющий спин  $s = -\hbar/2$  (см. рис. 8). Когда спиноры  $\Psi_R$  и  $\Psi_L$  компенсируют друг друга в каждой точке пространства событий, то мы имеем вакуумное состояние спинорных полей. При возбуждении вакуума по спину (спонтанном или вынужденном) возникает волновая функция

$$\Psi = a\Psi_R + b\Psi_L, \quad (24)$$

где  $a^2 + b^2 = 1$ . Из формулы следует, что при возбуждении вакуума по спину возникают сразу левые и правые спинорные поля. Эти поля распределяются в пространстве так, что суммарный спин правых и левых полей всегда равен нулю в силу закона сохранения спина.

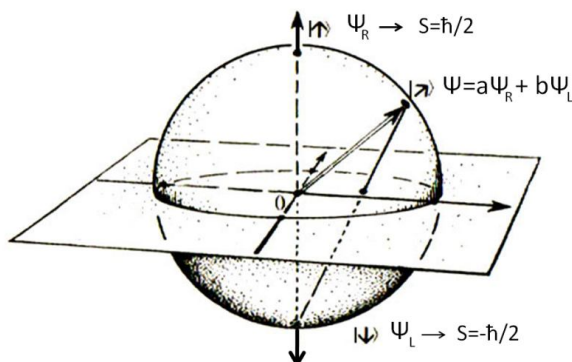


Рис. 8. Сфера Пенроуза-Римана и поляризация вакуума по спину

Эксперименты показывают, что любые геометрические фигуры вызывают

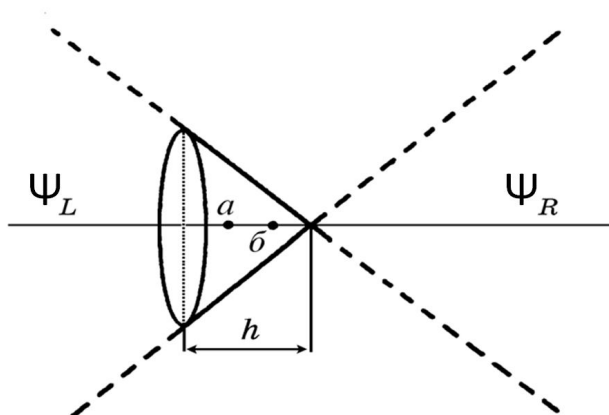


Рис.9. Спиновая поляризация вакуума полым конусом

поляризацию вакуума по спину [13]. Например, полый конус (или пирамида) создает правое поле  $\Psi_R$  над вершиной конуса (см. рис. 9) и левое поле  $\Psi_L$  внутри конуса. На рис. 9 спинорные поля изображены с использованием пунктирных линий в виде конусов условно. На самом же деле, структура полей более сложная. Вначале изменения спинорных полей производились операторами с использованием рамок (надо отметить, что Анатолий Акимов очень хорошо владел этим искусством), но, с появлением торсионных датчиков [23]-[26] появилась возможность инструментального измерения

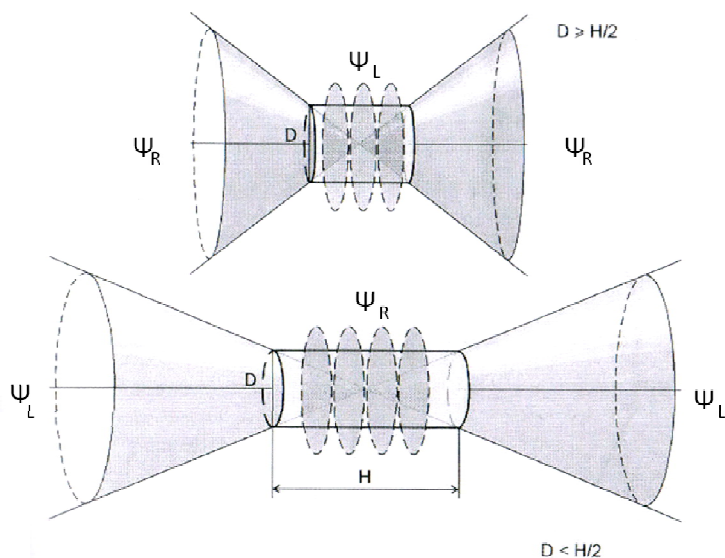


Рис.10. Спиновая поляризация вакуума цилиндрами разной длины

спиновых поляризаций вакуума. Для этих целей можно, например, использовать прибор ИГА-1, изобретенный (как всегда в подобных случаях, по наитию) Юрием Кравченко [23] (см. рис. 11). Этот прибор привез в Таиланд Анатолий



Рис.11 Юрий Кравченко и различные модификации прибора ИГА-1

Павленко, с которым мы и провели соответствующие измерения спиновой поляризации, создаваемой конусом и цилиндрами различной длины (см. рис.9,10).

Прибор ИГА-1 измеряет не только эффект формы у различных геометрических фигур. Он оказался очень чувствительным к торсионному фону, создаваемому различными окружающими предметами, а так же к торсионному излучению геопатогенных зон, существующих в лаборатории, где мы проводили измерения.

Другой прибор, способный измерять спин-торсионный портрет геометрических фигур и букв, представлен на рис. 12. Этот прибор, изобретенный Виктором Шкатовым в 1998 г., показывает, что один и тот же символ, например свастика, может создавать правый или левый торсионный портрет, в зависимости от направленности изгибов свастики по или против часовой стрелке (правая и левая свастики).



Рис.12. Слева торсиметр Шкатова ТСМ-021; справа торсионный контраст плоских фигур и букв, измеренный торсиметром

На рис. 12 справа представлены результаты измерений торсионных портретов геометрических фигур и букв русского алфавита [25]. Внизу обеих таблиц проставлены цифры, которые дают отклонение от эталона 0 в %, т.е. справа от 0 находятся фигуры и буквы, создающие «правые торсионные портреты» относительно поля эталона, а слева – левые.

## 5. Квантовая природа сознания и измерение спинорной структуры ауры человека

Вообще говоря, спин-торсионный портрет создают не только геометрические фигуры и знаки. Такого рода портрет имеется у любого объекта живой и неживой природы. Особенный интерес представляет изучение ауры человека, в которой, с одной стороны, содержится информация о физическом теле человека и всех его органах, а с другой, информация о его сознании.

О том, что сознание человека имеет квантовую природу и описывается уравнениями квантовой теории, написано огромное количество научных статей. Мы упомянем только наиболее известные работы в этой области.

В 1930 г. Н.Бор и В.Гейзенберг, следуя копенгагенской (вероятностной) интерпретации волновой функции, высказали мнение, что сознание напрямую связано с квантовой механикой. Оно предшествует материи, при этом реальность проявляется только в момент измерения, проводимого над

квантовой системой сознанием и, неопределенная до этого момента волновая функция  $\Psi$  материи, «коллапсирует» до вполне определенного, измеряемого состояния!

В 1941 г. Л.Фантаппье использует уравнение Клейна-Гордона, которое является релятивистским обобщением уравнения Шредингера, для описания живых систем [28]. Он предлагает использовать для живых макросистем не только запаздывающие решения этого уравнения (сигнал из прошлого в будущее), но и опережающие решения (сигнал из будущего в прошлое).

Л.Фантаппье предлагает модель сознания человека, основанную на трех принципах:

1. Свободы воли, позволяющий сознанию постоянно делать выбор между информацией, приходящей из прошлого и эмоциями, приходящими из будущего.
2. Чувство жизни, это состояние сознания, когда оно находится одновременно в прошлом, настоящем и будущем (состояние медитации), используя информацию, приносимую в некоторый момент времени опережающими и запаздывающими волновыми  $\Psi$  решениями уравнения Клейна-Гордона.
3. Нелокальность сознания проявляется во взаимодействии его со всей Вселенной через опережающие и запаздывающие поля  $\Psi$ .

В 1967 г. Л.Ричарди и Х. Умецава предложили модель сознания, основанной на уравнениях квантовой теории поля [29]. Их работа была стимулирована идеей Х.Фрелиха [30], согласно которой элементы сознания подобны элементарным частицам, рожденным из вакуума. Предполагается, что уже при биологических температурах элементы сознания образуют некое подобие конденсата Бозе-Эйнштейна с низшим («вакуумным») энергетическим состоянием. Работу мозга в этом случае можно рассматривать как последовательную смену коллективно организованных квантовых возбуждений «вакуумного» состояния мозга. Иными словами, отсутствие мысли связывается с «вакуумным состоянием» мозга, а мышление есть квантовый процесс «рождения из вакуума» элементов сознания (возможно, пространственно когерентных спиновых структур), которые передают макроскопический  $\Psi$  сигнал нейронам. Последним отводится роль ограничителей и фильтров макроскопических  $\Psi$  сигналов, порождаемых мозгом.

Развивая квантовый подход в теории сознания, Э.Волкер в 1970 г. высказал идею [31], что кроме материальных процессов при переносе сигналов мышления в мозг существуют квантомеханические переносы сигналов ( $\Psi$  - переносы) типа туннельного эффекта.

Д.Бом впервые в науке в 1980 г. выдвинул гипотезу, что любой объект в той или иной форме обладает сознанием [32]. Например, элементарная частица обладает рудиментарным сознанием в том смысле, что на квантовом уровне ментальные и физические процессы неразличимы.

Согласно Н.Хербету [33], сознание (человека) это характеристика, которая пронизывает всю природу и является основной силой во Вселенной. К такому выводу приводят: а) квантовое явление по перепутыванию волновых функций всех объектов Вселенной; б) возникновение объекта в момент его наблюдения (коллапс волновой функции).



В 1989 г. лауреат Нобелевской премии по физиологии (1963 г.) Д.Эклс вводит квантовую частицу «психон» [34] как единицу измерения сознания. Д. Эклс считает, что с сознанием связано надматериальное квантовое поле «психонов», проявление которого запускается через процесс выделения клеткой мозга вещества в виде секреторных гранул или вакуолей.

Р.Пенроуз и С.Хамеров в 1989 выдвинули гипотезу, что реальность состоит из трех миров: платонова мира (мир идей), физического и ментального миров [35]. Поскольку (согласно копенгагенской трактовке) познание реальности происходит через коллапс квантовой - функции, то в этот момент все три мира взаимодействуют между собой подобно солистам оркестра [36].

В это же время К.Кинг, (ссылаясь на работы Д.Эклса и Пенроуза-Хамерова), предполагает, что в сознании живых систем любого уровня каждомментно происходя бифуркационные процессы выбора решения. Основываясь на запаздывающих и опережающих решениях уравнения Клейна-Гордона (подобно Л.Фантаппье), он вводит понятие «суперпричинности» как сумму «опережающих и запаздывающих причинностей». По мнению К.Кинга все живые системы действуют по принципу свободы воли, основанной на суперпричинности, которая недетерминирована и не работает подобно компьютеру. Кинг различает два уровня работы сознания [37]:

1. На первом уровне информация направляется от разума к мозгу как следствие проявления свободной воли.
2. На втором уровне информация передается от мозга к разуму для усиления хаотического сигнала, произведенного мозгом, который обычно имеет форму фрактала.

Интересную идею о своеобразной «инфляции сознания» высказал М.Питканен [38]. Согласно его концепции Топологической геометродинамики (TGD-model), основу сознания составляют «квантовые скачки между квантовыми историями», при этом вся Вселенная есть одно огромное Суперсознание. В начальный момент времени Суперсознание максимально и чисто, но со временем в нем образуются перепутывания квантовых состояний, что ведет к потере сознания.

В 1991 г. Джон Хагелини, специалист по теории элементарных частиц, ученик индийского философа и физика Махариш Махеш Йоги, пытается построить Теорию Единого Поля, исходя из того, что во Вселенной существует Поле Сознания (или Суперсознание), которое несет в себе все законы мироздания [39]. В состоянии медитации сознание человека способно «подключаться» к Полю Сознания и получать знания об устройстве Мира напрямую, не производя обычного физического опыта. Опираясь на индийские древние учения, Д.Хагелин выписывает лагранжиан Поля Сознания в виде довольно сложного выражения, подобно тому, как это делается в Стандартной Модели.

Надо отметить, что индийская философия оказала сильное влияние на физиков Запада. В 1993 г. Г.Стапп пишет работу [40], в которой сознание создает реальность. Объективная Вселенная есть следствие опыта субъекта, и

только субъективный опыт реален. Модель сознания Г.Старр базирует на трех элементах:

1. Реальность представляет собой следствие конечного числа событий в мозгу.
2. Каждое событие повышает сознание.
3. Сознание есть следствие систем, которые наблюдаются.

В 1993 г. опубликована книга автора «Теория физического вакуума», в которой, на базе принципа Всеобщей относительности, найден синтез теории относительности и квантовой теории. Работа сознания впервые в науке «геометризирована», поскольку связана с первичными и вторичными торсионными полями, подчиняющимся полностью геометризированным уравнениям вакуума (А) и (В) [41]. В теории физического вакуума всякое сознание носит квантовую природу, связано со спинорной структурой пространства событий, при этом Поле Сознания Махариши-Хагелина появляется до рождения материи из вакуума, не обладает энергией и способно мгновенно переносить информацию в любую точку Вселенной. Ниже вакуумная модель Сознания будет рассмотрена более подробно.

В 2000 г. А.Е.Акимов предложил торсионную (макроквантовую) модель работы мозга [42] и соответствующую модель торсионного компьютера. С тех пор как У. Литтл указал на аналогию между нейронными сетями и магнитными системами [43], а Дж. Хопфилд показал, что такие сети с симметричными связями эквивалентны спиновым стеклам [44], возникла возможность строить конструктивные модели механизмов мозга. Важной оказалась аналогия между тем, что каждый нейрон связан со многими другими нейронами, с дальнедействием в спиновых стеклах, когда каждый спин связан сразу со многими другими спинами.

Эти представления позволяют построить новый подход, который дает возможность рассмотреть спиновое стекло как ансамбль объектов с классическими спинами. В этом случае спиновое стекло представляется системой, в которой возможны произвольные пространственные спиновые конфигурации, порождающие торсионное поле. В то же время внешнее торсионное поле может формировать пространственные спиновые структуры в спиновом стекле.

Построенная модель позволяет предположить, что каждому акту сознания соответствует своя спиновая структура в мозге, которая приводит к соответствующему характеристическому торсионному излучению. В то же время, при каждом внешнем характеристическом торсионном излучении в мозге будет формироваться своя спиновая структура, которая будет соответствовать определенному восприятию в сознании.

В 2002 г. Х.Ху и М.Ву [45], основываясь на том, что спин является ключевым объектом квантовой теории, предложили спиновую модель сознания. Они связали каждый спин с ментальным пикселем. Развитая ими спиновая модель сознания нелокальна и не компьютеризована.

В 2008 г. С.Хари [46] предложил рассматривать психоны Эклса как частицы,двигающиеся со скоростями больше скорости света (таххионы). Теоретически модель тахиона развита достаточно глубоко и известна многим теоретикам.

Существуют так же экспериментальные данные по сверхсветовой передаче информации, однако они противоречат постулату о максимальной скорости света и поэтому не приняты большинством теоретиков.

## 5.1 Модель сознания в теории физического вакуума

Мы будем строить модель сознания, опираясь на вакуумные уравнения, записанные в спинорной форме. Это означает, что все элементы сознания являются решениями расширенной нелинейной системы спинорных уравнений Гейзенберга-Эйнштейна-Янга-Миллса  $(A_s^+ .1)$ ,  $(A_s^+ .2)$ ,  $(B_s^+ .1)$  и  $(B_s^+ .2)$ .

Прежде всего, следует отметить, что большинство идей, высказанных в работах [28-46], получают аналитическое, экспериментальное и философское обоснование в уравнениях физического вакуума. Коротко перечислим эти идеи:

### 1. Суперпричинность.

Из психофизического опыта известно, что сознание способно получать информацию, как из будущего, так и из прошлого. Это побудило многих исследователей для объяснения подобных явлений использовать не только запаздывающие, но и опережающие решения волновых квантовых уравнений. Безотносительно к теории сознания, первым движение «вспять по времени» исследовал Дирак после вывода из уравнения Клейна-Гордона уравнения Дирака. Как известно, решение уравнения Дирака описывает состояния с отрицательной энергией (решение для позитрона), которое можно рассматривать как движение электрона вспять по времени, что приводит к нарушению классической причинности. В современной квантовой теории поля отрицательные энергии (и движение вспять по времени) в микромасштабах вполне допустимо. Однако принято считать, что при усреднении по большому ансамблю частиц (т.е. в макромасштабах) стрела времени всегда направлена только в будущее [47]. Суперпричинность утверждает, что движение вспять по времени возможно и на макроуровне.

Суперпричинность уже заложена в решениях спинорных уравнений вакуума Гейзенберга-Эйнштейна-Янга-Миллса  $(A_s^+ .1)$ ,  $(A_s^+ .2)$ ,  $(B_s^+ .1)$  и  $(B_s^+ .2)$  для правой материи, поскольку любое из решений этих уравнений, которое описывает обладающий энергией материальный объект, носит триплетный характер [21]. Первое решение описывает объект, движущийся с досветовой скоростью (брадион), второе решение описывает световой образ этого объекта (люксон), а третье решение соответствует сверхсветовому образу объекта (таххиону). Если прибавить сюда решения спинорных уравнений левой материи  $\bar{A}_s^+, \bar{B}_s^+$  и для правой и левой антиматерии, то мы получим триплетные решения, описывающие объекты с отрицательной энергией.

### 2. Гиперпричинность.

Это понятие вводится в науку впервые для Первичного торсионного поля, которое рождается из «Абсолютного Вакуума» до того, как появляется обычная, несущая энергию, материя. Первичное торсионное поле (первичные

спинорные вихри) не обладает энергией, поэтому его можно рассматривать как тахион с бесконечной скоростью движения, но с отличным от нуля импульсом! К такому объекту, вообще говоря, понятие скорости его движения не применимо, поскольку, если он есть, то он есть сразу во всех точках Вселенной, а если он меняется (информационно), то это изменение происходит мгновенно во всех точках Вселенной. Подобным образом происходит изменение голографического изображения, поэтому Первичные торсионные поля представляют собой торсионную Голограмму, охватывающую всю Вселенную и пронизывающие всю материю в ней. Любое, сколь угодно малое изменение материи во Вселенной мгновенно отражается в Голограмме на информационном уровне, что делает Первичное торсионное поле отличным инструментом для контроля за процессами, происходящими во Вселенной, и для управления ими.

### **3. Адресный признак**

В макроквантовых системах перепутывание волновых функций отдельных подсистем так же имеет место. Поэтому, во многих психофизических экспериментах и в экспериментах с торсионными полями наблюдаются наиболее сильное действие оператора или торсионного генератора не на все окружающие объекты, а только на тот объект, адресный признак которого (например, фотография объекта) имеется у оператора или заложена в специальную камеру торсионного генератора. На основе анализа многих психофизических экспериментов [13,41] можно прийти к выводу, что мысль человека (тонко) материальна и имеет в качестве носителя Первичные торсионные поля или их комбинацию со свободными вторичными торсионными полями. Именно эти свойства мысли позволяют нам получать знания прямо из Космического Банка Данных. Косвенным доказательством этого положения являются ведические и эзотерические знания, которые, как оказалось, являются питательной средой для многих физических теорий. Например, в «Книге Урантии» мы читаем: «Каждая наша мысль, душевное движение, эмоции становятся известны во Вселенной практически мгновенно. Образно говоря, с помощью информации, содержащейся в оболочках ауры, мы «отчитываемся» о своей жизни перед Высшим Разумом Вселенной». Перечисленные свойства торсионных полей выводят нас далеко за рамки общепринятых физических теорий. Надо понимать, однако, что это происходит всегда, когда физика развивается по вертикали. На рис.13 представлены уровни реальности, которые не содержатся в современной теоретической физике. Уже в настоящее время очень важное горизонтальное развитие физики, которое последовало за прорывом вверх, привело к созданию медицинских технологий, эффективность которых трудно переоценить.



Рис. 13. Семь уровней реальности теории физического вакуума

Мы будем полагать, что физическое тело человека и его аура создается физическим полями, которые описываются спинорными уравнениями физического вакуума  $(A_s^+ .1)$ ,  $(A_s^+ .2)$ ,  $(B_s^+ .1)$  и  $(B_s^+ .2)$ . В некотором приближении спинорные уравнения физического вакуума, описывающие ауру, можно представить в виде уравнений квантовой жидкости Маделунга,

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0, \quad (25)$$

$$\rho \frac{d\vec{v}}{dt} = -\frac{\rho}{m} \nabla U - \frac{\rho}{m} \nabla Q, \quad (26)$$

где  $\rho = Z\psi^* \psi$  - плотность квантовой жидкости,  $Z = m + e + \dots$  сумма зарядов полей, создающих ауру,

$$Q = -\frac{\hbar^2 \nabla^2 \sqrt{\rho}}{2m\sqrt{\rho}} = -\frac{\hbar^2 \nabla^2 |\psi|}{2m|\psi|}, \quad (27)$$

- квантовый потенциал, порожденный торсионным полем, а  $U$  - сумма потенциальных энергий электромагнитного, звукового, гравитационного и т.д. полей. Уже на основе уравнений (25)-(27) ауру человека можно представить как многослойную «матрешку», состоящую из физических полей различной природы, включая торсионное. На рис.14 схематически изображена аура человека, так как она описана в книге Е.П. Блаватской "Из пещер и дебрей Индостана". Из рисунка видно, что аура состоит из шести "тонких тел", окружающих физическое тело человека. В нормальном состоянии аура имеет форму кокона. Этот кокон может менять свою форму, вытягиваясь вверх или в

сторону в зависимости от психического состояния человека. Другие эзотерические

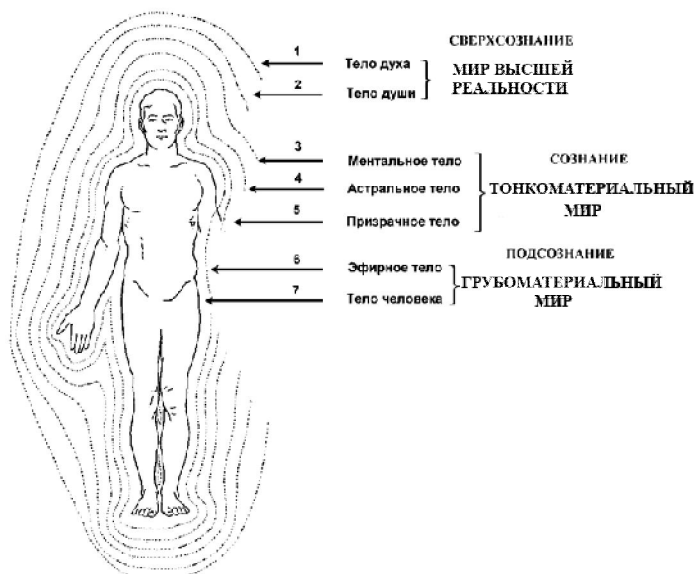


Рис. 14. Связь ауры человека в эзотерическом представлении с мирами теории физического вакуума

источники рассматривают более сложную структуру ауры, считая, например, что каждое из тел на рис.14 имеет семь подуровней. На рис. 14 дана дополнительная классификация тел по принадлежности их к Мирам, представленным на рис. 13. Кроме того, предлагается расщепить сознание человека на три части: подсознание, сознание и сверхсознание, как это показано на рис. 14. В обычном состоянии у человека работают все три части сознания, однако, в состоянии «измененного сознания» - в минуту опасности для жизни, в состоянии концентрации или медитации, в состоянии вдохновения и т.д., у человека особенно эффективно работает соответствующий происходящим событиям отдел сознания.

На основе сказанного, мы приходим к заключению, что сознание человека представлено его физическим телом, к которому относиться такой важный орган, как мозг, и всеми другими тонкополевыми телами, а так же телами Высшей Реальности. Сознание человека нелокально и мгновенно связано (в той или иной степени) со всеми объектами Вселенной.

## 5.2 Измерения ауры человека прибором ИГА-1

Уравнения (25)-(27) хоть и называются уравнениями квантовой жидкости в действительности описывают далеко не жидкость. Скорее всего, их нужно интерпретировать как полевые уравнения, нелинейные относительно полей  $\Psi$  и  $\Psi^*$ , описывающие сгустки (спин) торсионно поля – своеобразные торсионные солитоны. Вообще любой объект, который мы наблюдаем в материальном макромире, состоит из частиц, рожденных из вакуума. У любой частицы есть свое собственное торсионное поле, поэтому в материальном макромире мы должны наблюдать суммарное торсионное поле частиц, составляющих макрообъект. И это торсионное поле описывается (приближенно) уравнениями (25)-(27). На рис. 15 показана аура человека, измеренная

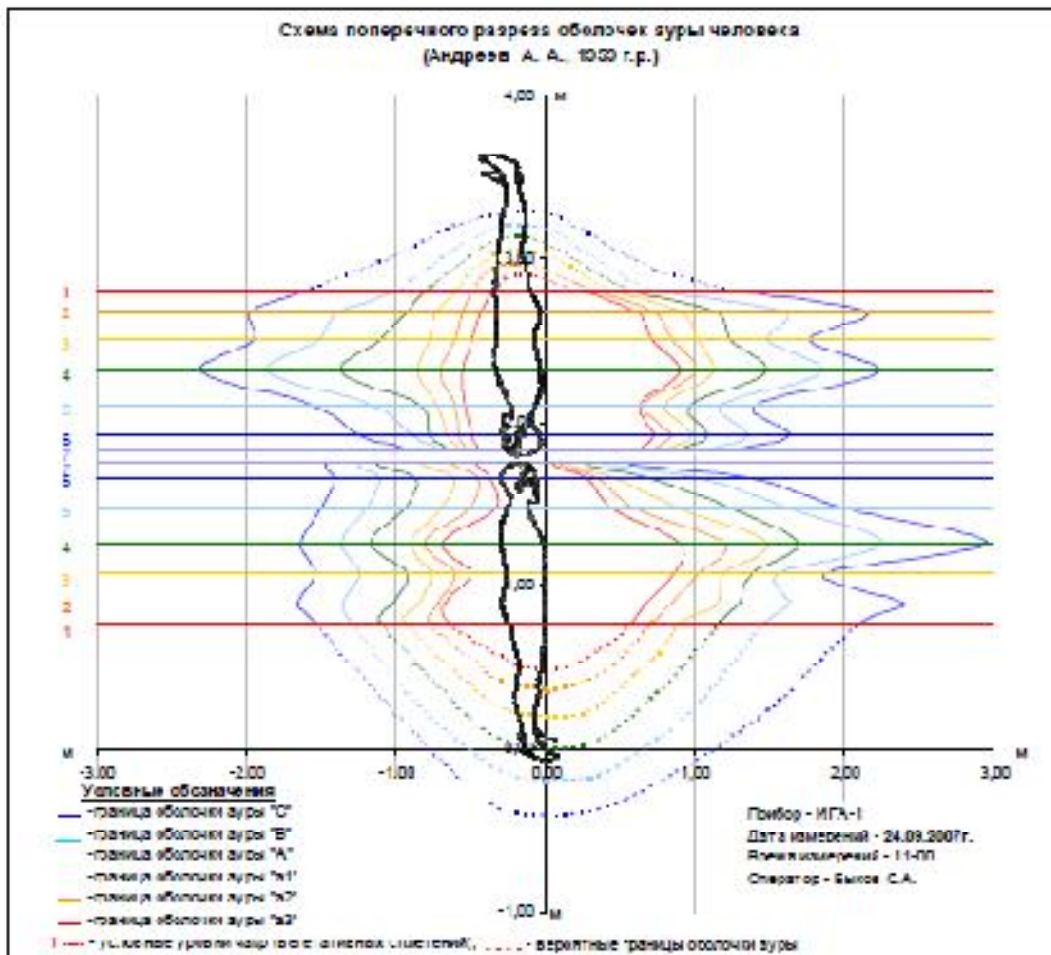


Рис.15. Измерение ауры (торсионного поля?) человека с помощью прибора ИГА-1

прибором ИГА-1 [26]. Измерения показали, что над головой человека существует полевой двойник, развернутый по отношению к физическому телу человека на 180 градусов. В религиозных трактатах такого двойника называют обычно ангел-хранитель, а в эзотерических – учитель. Как видно из рис. 15, двойник имеет более симметричную ауру, что придает ему более совершенное «существование» в тонкоматериальном мире.

Конечно, остается открытым вопрос, что измеряет в данном случае прибор? До сих пор все приборы, предназначенные для исследования полей, измеряли либо гравитационное, либо электромагнитное поле объекта. Но при измерении ауры прибором ИГА-1 на расстояниях, превышающих 10-15 см. от человека, вклад электромагнитных и, тем более, гравитационных полей становится незначительным. Поэтому авторы дипломатично называют ауру человека «тонкими» энергоинформационными полями, ничего не говоря о природе этих полей.

Почему мы считаем, что прибор ИГА-1 измеряет торсионное поле? Теоретически это следует из уравнений (26). Действительно, если пренебречь в этих уравнениях гравитационной и электромагнитной силами, то остается только торсионная сила

$$F_{tor} = -\frac{\rho}{m} \nabla Q, \quad (28)$$

порожденная, согласно (27), спином элементарных частиц.

В принципе, сила (28) может описывать как статические (например, эффект формы), так и динамические торсионные поля объекта. Торсионная аура человека, скорее всего, представляет собой сложную комбинацию тех и других. Действительно, во многих торсионных экспериментах было обнаружено, что электромагнитное излучение всегда сопровождается торсионным излучением [48]. Теоретически это явление можно описать с помощью обобщенного уравнения Абрагама-Лоренца [21]

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = e\vec{E} + \frac{e}{c} \{[\vec{v}\vec{H}]\} + \frac{2e^2}{3c^3} \ddot{\vec{x}}, \quad (29)$$

где

$$F_{rad} = \frac{2e^2}{3c^3} \ddot{\vec{x}}$$

- сила реакции излучения, вызванная ускоренным движением заряда  $e$  во внешних полях  $E$  и  $H$ . Не вникая в подробности, которые можно найти в работе [49], запишем силу  $F_{rad}$  в уравнениях (29) через кривизну и кручение траектории, по которой движется частица с собственным вращением (спином)

$$F_{rad} = \frac{2e^2}{3c^3} \ddot{\vec{x}} = \frac{2e^2}{3c^3} \left\{ \left( \frac{da}{dt} - k^2 v^3 \right) \vec{e}_1 + \left( \frac{dk}{dt} v^2 + 3avk \right) \vec{e}_2 + k\chi v^3 \vec{e}_3 \right\}. \quad (30)$$



Здесь  $k$  - кривизна траектории, которая определяется через силу  $F_{E,H} = e\vec{E} + \frac{e}{c}\{[\vec{v}\vec{H}]\}$ , разгоняющую заряд,  $\chi$  - кручение траектории, определяемое спином заряда. Кроме того, величины  $v = dl/dt$  и  $a = dv/dt$  - скорость и ускорение заряда вдоль траектории. На рис. 16 представлена структура излучения заряда со спином в правой 3D системе отсчета, связанной с

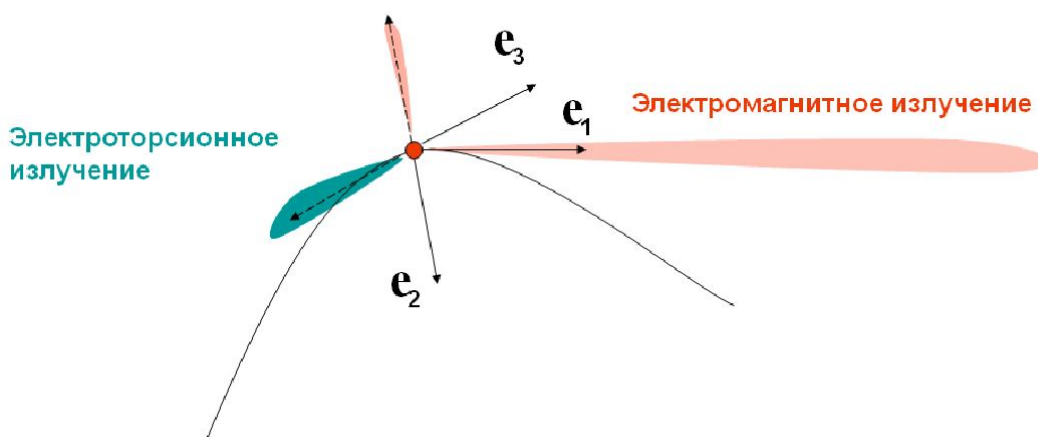


Рис. 16. Сложная структура излучения при ускоренном движении заряда со спином

зарядом, для случая, когда

$$\frac{da}{dt} - k^2 v^3 > 0, \quad \frac{dk}{dt} v^2 + 3avk < 0, \quad k\chi v^3 < 0.$$

Кроме торсионного излучения, создаваемого спином заряда  $s = \hbar/2$ , само электромагнитное излучение несет торсионное поле спина  $s_{ph} = \hbar$ .

Торсионная (28) и электроторсионная

$$\vec{F}_{etor} = \frac{2e^2}{3c^3} \{k\chi v^3 \vec{e}_3\} \quad (31)$$

силы и соответствующие торсионные поля образуют вокруг физического тела человека торсионную ауру в виде полевых тел человека. Согласно приведенным выше рассуждениям, при измерении полевых тел прибором ИГА-1 мы имеем дело с макроквантовыми явлениями.

На рис. 15 различными цветами представлены шесть полевых тел человека в соответствии с рис. 14. Особую роль при формировании полевых тел играют энергетические центры (чакры) и каналы человека, изображенные на рис. 17.



Рис. 17. Основные чакры и энергетические каналы человека

На рис.18 приведены результаты измерения торсионного поля шестой чакры – Аджны (на рис.17 она названа Агия чакра), полученные с помощью прибора ИГА-1 [26]. У здорового человека чакра имеет вид воронки, как это показано

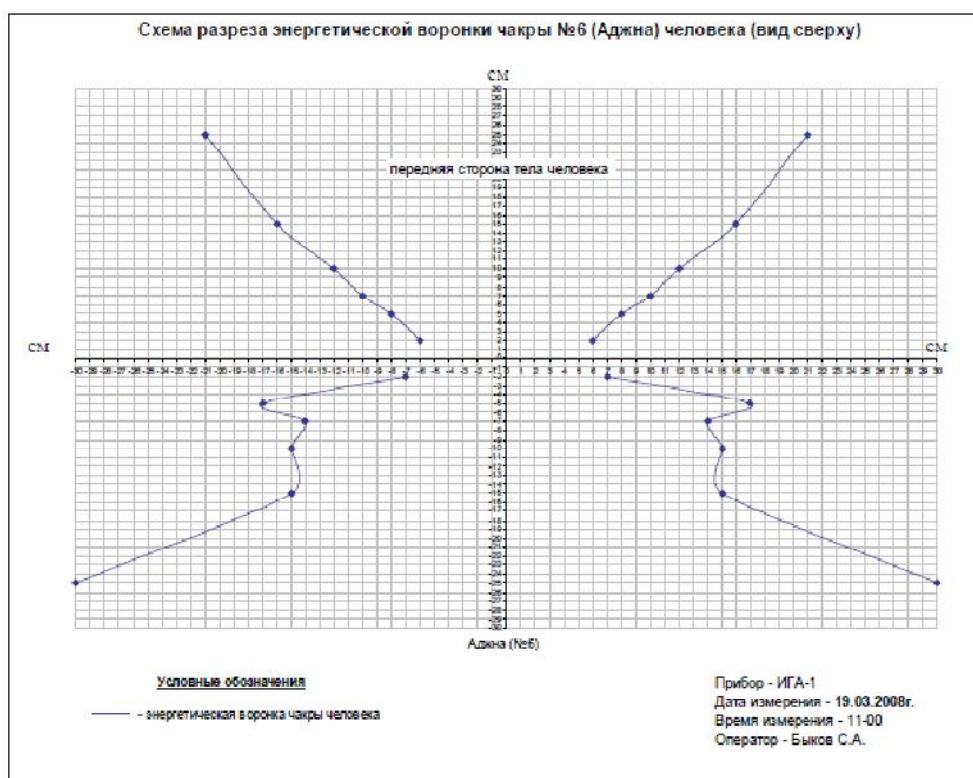


Рис.18. Результаты измерения торсионного поля шестой чакры (в условных единицах)

на верхней части рис. 18. В нижней части рис.18 мы видим искаженную воронку, что указывает на отклонение от нормы, т.е. на болезнь.

Мы уже отмечали, что любой объект имеет торсионную ауру, которая поляризует по спину окружающее пространство. Тоже самое можно сказать об ауре человека, которая не только поляризует окружающее его пространство, но и способна оставлять свой фантом в том месте, где человек находится некоторое время. Сотрудниками ИЦ «Ровно-Сурнеж» измерены фантомы на рабочих местах людей. Обычно фантомы имеют форму сферы или яйца [26]. Важно отметить, что фантом можно обнаружить даже тогда, когда физического тела

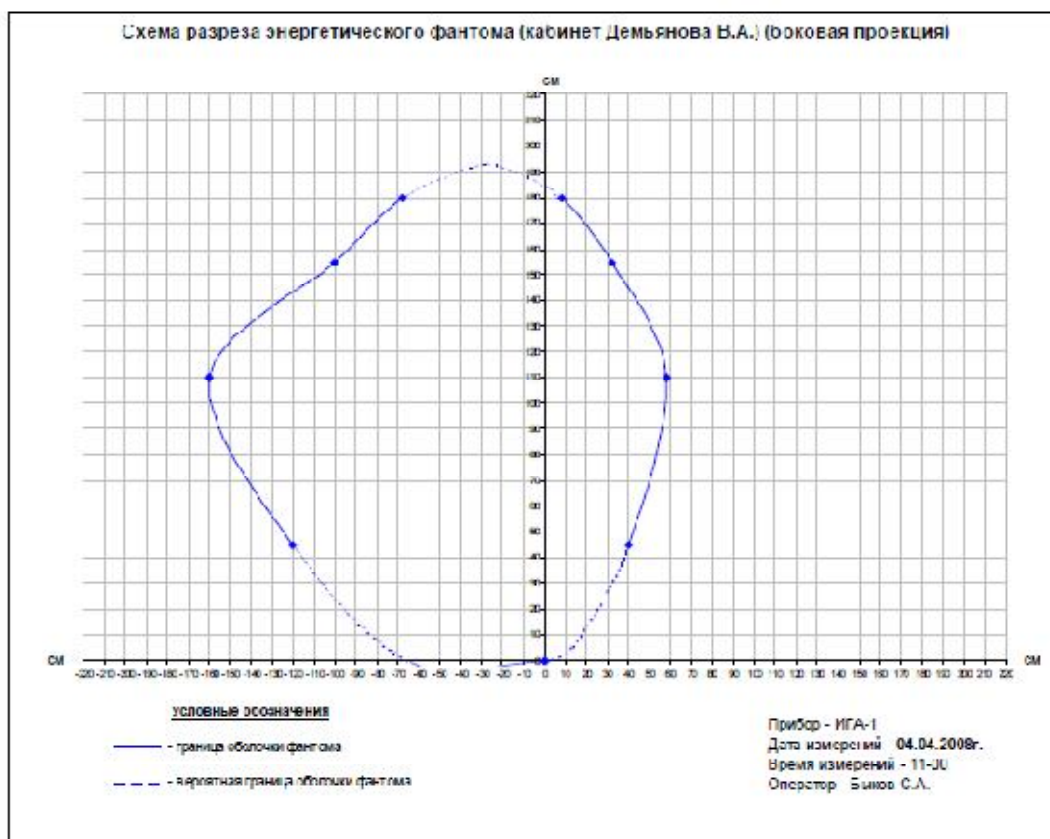


Рис. 19. Фантом человека

уже нет.

На рис.19 представлен график человеческого фантома, измеренный прибором ИГА-1. В работе [26] сообщается так же о возможности ментальной постановке фантома и его измерении.

## Заключение

Основной вопрос, который волнует всех, кто занимается торсионной физикой (и даже тех, кто ее критикует) – что измеряют торсионные датчики? Ответ на этот вопрос дает теория физического вакуума и торсионные эксперименты, проводимые с генераторами и приемниками торсионного излучения.

В физике существует принцип взаимности, который утверждает, что при излучении волн любой физической природы мы должны применять приемное устройство, аналогичное излучающему, т.е. чем излучаем, тем и принимаем.

Если применить этот принцип к торсионным приемникам, то мы получаем следующую картину приема торсионных волн. Основным элементом торсионного генератора Акимова является конденсатор, заполненный ферромагнетиком (а не диэлектриком, как обычно) и помещенный в заземленный металлический корпус. На обкладки конденсатора подается управляющее спинами ферромагнетика электромагнитное поле соответствующей частоты  $\omega$ , которое создает плотность спиновых волн в пространстве

$$\rho_s = \hbar \omega \psi_k^* \psi_k . \quad (31)$$

Величина (31) рассматривается как плотность излученной спиновой материи – низкоэнергетических нейтрино, с волновой функцией вида

$$\psi(\vec{x}, t) = \int \psi_k \exp(i\vec{k}\vec{x}) d^3k , \quad (32)$$

где  $\psi_k$  – комплексная волновая функция спина в  $k$  - представлении.

Плотность (31) распространяется в пространстве, и, обладая высокой проникающей способностью, оказывает прямое или адресное воздействие на торсионную ауру других объектов.

Соответственно, основным элементом приемника торсионных волн должен быть конденсатор, заполненный носителями спина – электронами, как наиболее подвижными частицами. Очень слабая проходящая торсионная волна, действуя на спины электронов приемного конденсатора, меняет проводимости цепи, т.е. ток в цепи конденсатора, который, затем, усиливается и выдается на регистрирующие приборы приемника торсионного излучения. Конечно, могут быть и другие механизмы регистрации торсионных полей.

Предложенная теоретическая схема приема торсионного излучения спина  $s = \hbar/2$  напоминает регистрацию фотонов спина  $s = \hbar$  с помощью фотоумножителя, когда поглощенный фотон изменяет ток в электрической цепи фотоумножителя.

Опираясь на самые общие соображения, можно с уверенностью сказать, что волновая функция квантовой механики является основным физическим объектом, претендующим на то, чтобы быть измеренным в торсионных экспериментах.

## Ссылки

1. *Schrodinger E.* // Naturwissenschaften. 1926. Jg.14, \No 28. S. 666.
2. *Schrodinger E.* Abhandlungen zur Wellenmechanic. Leipzig, 1927.
3. *Born M.* // Zetsch. Phys. B. 1926. Bd. 38. S. 803.
4. *Ланжавен П.* // Изб. произведения. М.: Изд-во иностр. Лит., 1949. С. 332.
5. *Эйнштейн А.* // Собр. науч. тр. М.: Наука, 1967. Т. 4. С. 286.
6. *Heisenberg W.* // Rev. Mod. Phys. 1957. Vol. 29. P. 269.
7. *Duerr H.P., Heisenberg W., Mitter H., et al.* // Ztschr. Naturforsch. A. 1959. Bd. 14. S. 441.
8. *Дирак П.* Пути физики. М.: Энеграториздат, 1983.

9. *Шипов Г.* // О решении первой проблемы Эйнштейна, М.: Кириллица, 2006. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/003a/02311018.htm> или <http://www.shipov.com/science.html>
10. *Шипов Г.* // О решении второй проблемы Эйнштейна, М.: Кириллица, 2007. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/003a/02311019.htm> или <http://www.shipov.com/science.html>
11. *Шипов Г.И.* // ПРОГРАММА ВСЕОБЩЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ТЕОРИЯ ВАКУУМА, ВИНТИ, No 6948-B88, Москва, 1988, сс. 1-131.  
  
ПРОГРАММА ВСЕОБЩЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ГЕОМЕТРИЯ АБСОЛЮТНОГО ПАРАЛЛЕЛИЗМА. В: Труды 7ой Всесоюзной конференции "Теоретические и экспериментальные проблемы теории относительности и гравитации", Изд-во ЕГУ, Ереван, 1988, сс. 233,234.  
  
ВСЕОБЩИЙ ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ГРАВИТАЦИИ. В: Сб. Гравитация и фундаментальные взаимодействия. Москва, Изд-во УДН, 1988, сс. 93,94.
12. *Skalsky V.* // *Astrophys. and Space Sci.* 1990. Vol. 166. P. 159.
13. *Акимов А.Е.* // Эвристическое обсуждение проблемы поиска дальнодействий: EGS – концепция. М.: 1991. 63 с. Препр. МНТЦ ВЕНТ; № 7 А.
14. *Пенроуз Р., Риндлер В.* // Спиноры и пространство-время. Т.1. М.: Мир, 1987.
15. *S. J. Barnett. S.J.,* //Magnetization by Rotation. In: *Phys. Rev.* 6, 1915, 239—270.
16. *A. Einstein, W. J. De Haas,* // *Verch. Deutsch. Phys. Ges.* 17, 152 (1915).
17. *Gerlach, W.; Stern, O.* // "Das magnetische Moment des Silberatoms". *Zeitschrift für Physik* (1922). 9: p. 353–355.
18. *Uhlenbeck G.E., Goudsmit S.,* // Spinning Electrons and the Structure of Spectra, *Nature*, 177, N 2988 (1925), 264-265.
19. *Cartan E.* // *Compt. Rend.* 1922. Vol. 174, p. 437.
20. *Шипов Г.И.* МЕХАНИКА ОРИЕНТИРУЕМОЙ ТОЧКИ И ОБЩИЙ ПРИНЦИП ИНЕРЦИИ. Известия вузов, Физика, 1985, No 3, с.74.
21. *Шипов Г.И.*// Теория Физического Вакуума, теория эксперименты и технологии, М., Наука, 1997. 450 с.
22. *Penrose R.* // *The Road to Reality.* Alfred F. Knopf - New York, 2005. P.1099.
23. *Кравченко Ю.П.* Разработка и применение устройств для измерения сверхслабых полей естественного излучения.// В трудах Международн.научн. конф. «Торсионные поля и информационные взаимодействия», Хоста, Сочи, Москва 2009, сс.88-101. Смотри книгу на сайте <http://www.second-physics.ru>
24. *Косов А.А., Ярославцев Н.А., Приходько С.М., Ларионов Ю.С.,* Современные возможности тонкополевой диагностики объектов живой и неживой природы. // Там же, сс.102-108.
25. *Шкатов В.Т., Шкатов П.В.,* Дополнительные разъяснения к

- использованию метода торсионного фазового портрета (ТПФ) в тонкополевой диагностике различных объектов. // Там же, сс. 108-124.
26. Андреев А.А., Быков С.А., Демьянов В.А., О физическом механизме проявления тонкополевых структур в трехмерном пространстве (К вопросу об измерении «тонких» полей аппаратурой ИГА-1). // Там же, сс. 190-208.
  27. Madelung E. // Quantum Theory in Hydrodynamic Form, Z.Physic, **40** (1926), p.p. 332 -336.
  28. Fantappie L. // Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico, Di Renzo Editore, Roma (1991)
  29. Ricciardi L.M, Umezawa H. // Brain and physics of many body
    - problems, Biological Cibernetics, Springer, Berlin, Vol. **4**(2): pp. 44-48, 1967.
  30. Frohlich H. // Long range coherence and energy storage in biological systems, Int. J. Quantum Chemistry, Vol. **2**: pp. 641-649, 1968.
  31. Walker E. // The Nature of Consciousness, Mathematical BioSciences Vol. **7**: pp. 131—178, 1970.
  32. Bohm D. // Wholeness and the implicate order, Routledge, Oxford , 1980.
  33. Herbert N. // Quantum Reality: Beyond the New Physics, American Journal of Physics, Vol. **55**(5): pp. 478-479, 1987.
  34. Eccles J. // Evolution of the brain, Routledge, Oxford, 1989.
  35. Penrose R. // The Emperor's New Mind, Oxford Univ. Press, 1989.
  36. Hameroff S.R., Penrose R. // Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: A model for consciousness. Neural Network World, Vol. 5(5): pp. 793-804, 1995.
  37. King C.C. // (1989) Dual-Time Supercausality, Physics Essays, Vol. **2**(2): pp. 128-151, 1989.
  38. Pitkanen M. // Topological Geometroynamics. Internal Report, HUTFTIR 90-4 (Helsinki University), 1990.
  39. Hagelin J.S. // Achieving World Peace Through A New Science and Tecnology. –MIU Press, P. 30, 1991.
  40. Stapp H.P. // Mind Matter and Quantum Mechanics, Springer-Verlag, Berlin , 1993.
  41. Шупов Г.И. // Теория физического вакуума, М., 1993.
  42. Акимов А.Е. // Торсионные модели механизмов мозга. На правах рукописи. С.53.2000 г.
  43. 14. Little W.A. //The Existance ol Persistence States in the Brain //Math. Biosci. 1974. V. 19. № 1-2; Hopfield J.J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities // Nat. Acad. Sci. (USA). 1982. V. 79, № 8.
  44. Hopfield J.J. // Proc. Nat. Acad. Sci.USA, **79**, 2554, 1982; **81** , 3088, 1984.
  45. Hu H., Wu M . // Spin as Primordial Self-Referential Process Driving Quantum mechanics, Spacetime Dynamics and Consciousness, Neuro Quantology, Vol. **2** (1): 41-49, 2004.
  46. Hari S. // Eccles's Psychons Could be Zero-Energy Tachyons,

- NeuroQuantology, Vol. 6(2): 152-160 , 2008.
47. Терлецкий Я.П. // Парадоксы теории относительности, М., Наука, 1966, р. 119.
  48. Международн.научн. конф. «Торсионные поля и информационные взаимодействия», Хоста, Сочи, Москва 2009, сс.88-101. Смотри книгу на сайте <http://www.second-physics.ru>
  49. Шипов Г.И.// О ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ И ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОМ КРУЧЕНИИ В РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ФИЗИКЕ. Тезисы докладов Международной Школы-Семинара <<Проблемы Теоретической Космологии>>, Ульяновск 1-7 сентября, 1997, с. или на сайте <http://www.shipov.com/science.html>